SPECIALE NUMERO DOPPIO
164 PAGINE DI ELETTRONICA PRATICA

L. 12.000 - Frs. 18,00

N. 85-86 Luglio-Agosto '92

fare ELETTRONICA

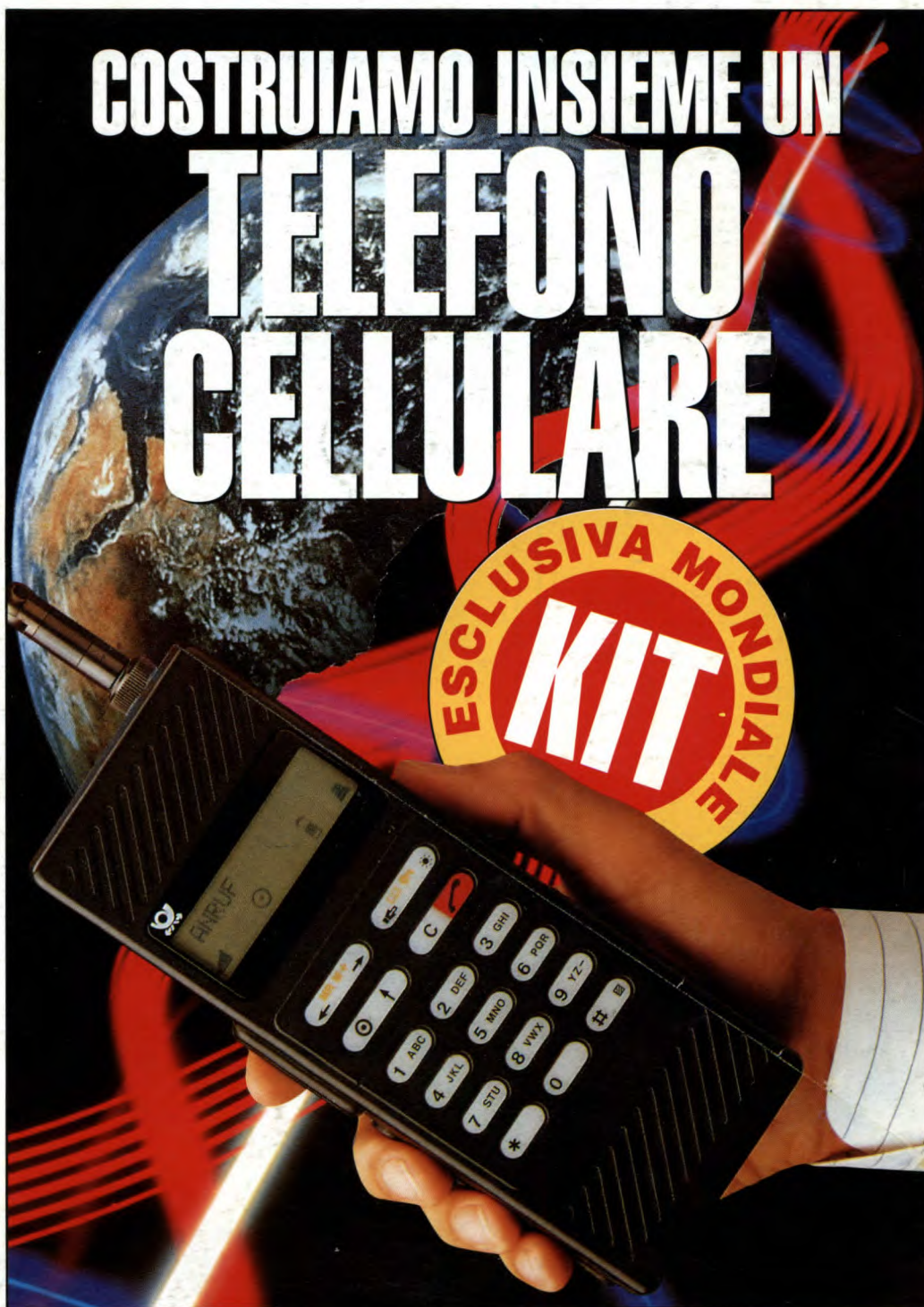
REALIZZAZIONI PRATICHE • TV SERVICE • RADIANTISTICA • COMPUTER HARDWARE

IN COLLABORAZIONE CON *Electronique pratique*

COSTRUIAMO INSIEME UN TELEFONO CELLULARE

ESCLUSIVA MONDIALE KIT

INSERTO "LE GUIDE DI FARE ELETTRONICA": I CONDENSATORI

TELEFONO CELLULARE IN KIT

- INVERTER DC-DC PER AUTO
- TELESCOPIO AUDIO
- OSCILLATORE DI WIEN
- LUCE DI EMERGENZA
- AES: AIUTO ELETTRONICO
- TV FREEZER COL PC

TV SERVICE

SABA T51 S83

Spedizione in Abb. Post. - Gruppo III/70 Taxe percue (Tassa Riscossa) Milano CMP Roserio

DIRETTORE RESPONSABILE
Paolo Reina
DIRETTORE TECNICO
Angelo Cattaneo - tel. 02-6948287
SEGRETARIA DI REDAZIONE
Loredana Ripamonti - tel. 02-6948327
GRAFICA E IMPAGINAZIONE ELETTRONICA
DTP Studio
HANNO COLLABORATO A QUESTO NUMERO
Massimiliano Anticoli, Nino Grieco, Arsenio Spadoni, Franco Bertelè, Fabio Veronese, Andrea Laus, ditta Apel, Roberto Ciccarese, Riccardo Rocca, Mirco Pellegri
CORRISPONDENTE DA BRUXELLES
Filippo Pipitone

DIVISIONE PERIODICI

PRESIDENTE E AMMINISTRATORE DELEGATO
Paolo Reina
AMMINISTRATORE DELEGATO
Peter Tordoir
GROUP PUBLISHER
Pierantonio Palerma
PUBLISHER AREA CONSUMER
Filippo Canavese
COORDINAMENTO OPERATIVO
Antonio Parmendola
SEDE LEGALE
Via Rosellini, 12 - 20124 Milano
DIREZIONE-REDAZIONE
Via Pola, 9 - 20124 Milano - Tel.: (02) 69481
Fax: 02/6948238 Telex 316213 REINA I
DIREZIONE MARKETING E PROMOTION
Filippo Canavese
PUBBLICITÁ
Facciuto Renato, via Pola, 9 - 20124 Milano Tel.: (02) 6948218
EMILIA ROMAGNA: Giuseppe Pintor Via Dalla Chiesa, 1 - 40060 Toscanella (BO). Tel.: 051/387790 - Fax: 051/310875
TOSCANA: Camilla Parenti - Publindustria Via S. Antonio, 22 56125 Pisa
Tel.: 050/47441 - Fax: 050/49451
E per la Francia: "Societé S.A.P. 70 rue Compans 75019 PARIS Cedex 19".
Responsabile della pubblicità: Pascal Declerc
Tel.: 0033142003305. Fax: 0033142418940
INTERNATIONAL MARKETING
Tel.:02/6948233

UFFICIO ABBONAMENTI
Via Amendola, 39 - 20037 Paderno Dugnano (MI) - Fax: 02/99042386
Tel.: 02/99043127-133 (hot line per informazioni sull'abbonamento) e 02/99044204 (sottoscrizione-rinnovo)
Tutti i giorni e venerdì dalle 09.00 alle 16.00

Prezzo della rivista: L. 7.000
Prezzo arretrato: L.14.000
Non saranno evase richieste di numeri arretrati antecedenti due anni dal numero in corso.
Abbonamento annuo Italia: L.67.200
Abbonamento annuo Estero: L.134.400
I versamenti vanno indirizzati a: Gruppo Editoriale Jackson Via Rosellini, 12 - 20124 Milano, mediante l'emissione di assegno bancario o per contanti. L'abbonamento può essere sottoscritto anche utilizzando il c/c postale 18893206
STAMPA
Arti grafiche Motta - Arese (MI)
FOTOLITO
Fotolito 3C - Milano
DISTRIBUZIONE
Sodip Via Bettola, 18 -20092 Cinisello Balsamo (MI)
Il Gruppo Editoriale Jackson è iscritto al Registro Nazionale della stampa

ANNO 8 - N. 85-86
LUGLIO-AGOSTO '92

al N. 117 Vol. 2 foglio 129 in data 17/8/1982.
Spedizione in abbonamento postale gruppo III/70
Aut.Trib. di Milano n.19 del 15-1-1983

Associato al CSST - La tiratura e la diffusione di questa pubblicazione sono certificate da Reconta Ernst Young secondo Regolamento CSST del 20/9/1991 - Certificato CSST n.237 - Tiratura 47.437 copie
Diffusione 21.533 copie

Mensile associato all'USPI Unione Stampa Periodica Italiana
Consorzio Stampa Specializzata Tecnica

Testata aderente al C.S.S.T. non soggetta a certificazione obbligatoria per la presenza pubblicitaria inferiore al 10%

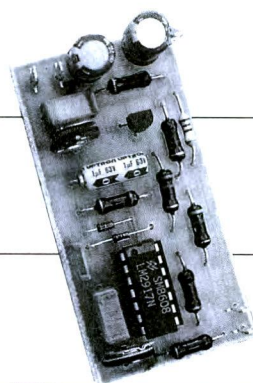
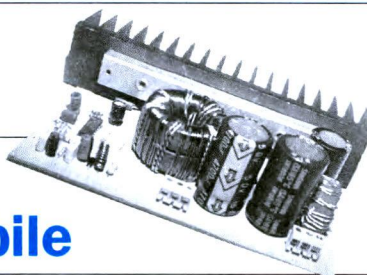
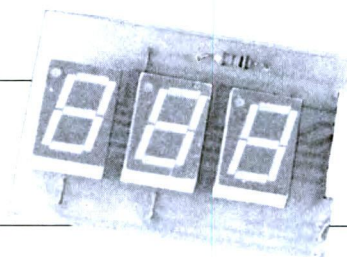
Il Gruppo Editoriale Jackson s.r.l. possiede per "Fare Elettronica" i diritti esclusivi di pubblicazione per l'Italia delle seguenti riviste:
EVERYDAY ELECTRONICS, ELECTRONIQUE PRATIQUE, LE HAUT PARLEUR E RADIO PLANS.

DOMANDE TECNICHE
Per ragioni redazionali, non formulare richieste che esulino da argomenti trattati su questa rivista. Per chiarimenti di natura tecnica riguardanti i kit elencati nel listino generale oppure gli articoli pubblicati, scrivere o telefonare ESCLUSIVAMENTE di lunedì dalle ore 14,30 alle ore 17 al numero telefonico 02/6948287

ELENCO INSERZIONISTI

I KIT DEL MESE

*Il consueto numerone estivo, prevede non solo un numero esagerato di realizzazioni pratiche, ma anche l'inizio di una nuova serie di puntate dedicate al super-kit che, come la moda corrente detta sempre più imperiosamente, è un **Telefono cellulare** con tanto di concessione da parte della SIP. Il manuale dedicato alla realizzazione del PC286-386, che si chiude appunto con questo numero, non poteva avere miglior successore! Da non sottovalutare i rimanenti kit, infatti troviamo un circuito col quale realizzare un **Hi-Fi da 100+100 W** per mettere a punto il quale non c'è di meglio che l'**Oscillatore a ponte di Wien** in grado di fornire segnali sinusoidali puri. Se il vostro alimentatore soffre invece di vecchiaia, dotatelo del **Voltmetro digitale per alimentatore**, un preciso indicatore in grado di essere adattato per misurare anche le correnti. L'utilità del **Contagiri opto** è scontata, infatti torna utile in qualsiasi frangente in cui si debba rilevare il numero di giri senza procedere ad un allacciamenti fisici diretti. Con l'**Inverter DC-DC per auto** potrete finalmente montare a bordo amplificatori audio di alta potenza alimentati a tensione duale.*

A. CATTANEO

CONOSCI L'ELETTRONICA?

1) Il flip-flop è uno tra i circuiti più importanti dell'elettronica moderna, in effetti esso è:

A un multivibratore astabile

B un multivibratore monostabile

C un multivibratore bistabile

D un amplificatore operazionale

E un comparatore di segnale

2) Il generatore di Hall è un trasduttore che:

A offre tensioni d'uscita proporzionali al campo magnetico

B offre tensioni d'uscita funzione della pressione

C offre segnali inversamente proporzionali alla tensione meccanica

D dà segnali proporzionali alla radiofrequenza in antenna

E dà tensioni in funzione della rotazione di un albero

3) Cosa si usa per un circuito stampato di un amplificatore nella banda di 88-108 MHz?

A la bakelite

B il cartone pressato

C plastica trattata per H.F

D la vetronite o vetroresina

E un wafer di silicio

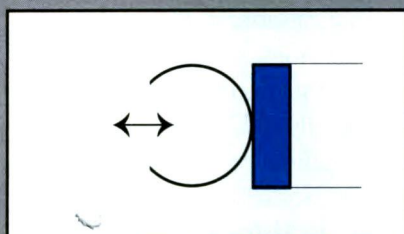
4) Il simbolo rappresentato nella figura indica:

A un altoparlante tweeter

B un microfono ad elettrete

C un microfono dinamico

D una testina di registrazione e riproduzione

E una testina di cancellazione

5) L'elettrolita delle batterie delle auto è formato da:

A acqua e cloruro di sodio

B acqua e acido muriatico

C acqua e acido solforico

D soda caustica

E acqua distillata

6) Il prefisso moltiplicatore conosciuto come femto, vale:

A 10^{15}

B 10^{-15}

C 10^{-13}

D 10^{13}

E 10^{-17}

7) In un diodo zener la tensione di zener è stabilita:

A dal valore del resistore di caduta ad esso collegato

B dalla tensione ai suoi capi

C dal drogaggio del silicio

D dal livello di soglia (0,7 V)

E dalla corrente che vi scorre

8) Due segnali si dicono in opposizione di fase quando:

A sono sfasati di 360°

B sono sfasati di 90°

C sono sfasati di 180°

D sono sfasati di 45°

E sono sfasati di 135°

9) Il guadagno di un transistore Darlington è dato:

A dal prodotto dei guadagni dei due transistori interni

B dalla somma dei guadagni dei due transistori interni

C dalla differenza dei guadagni dei due transistori interni

D dal rapporto dei guadagni dei due transistori interni

E da 100 volte il guadagno del primo transistore

10) Determinare l'equivalente binario dell'esadecimale FE:

A 10011000

B 11111110

C 00111000

D 11111101

E 11100110

(vedere le risposte a pag. 103)

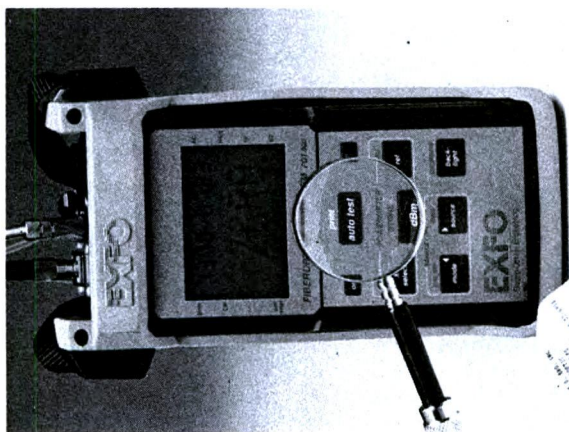
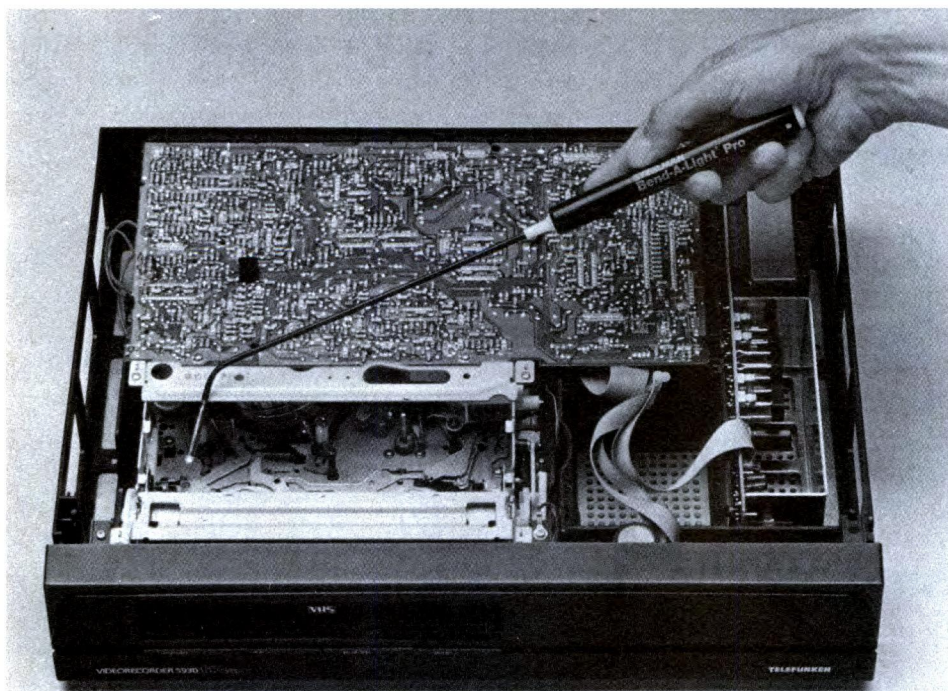
FasTest

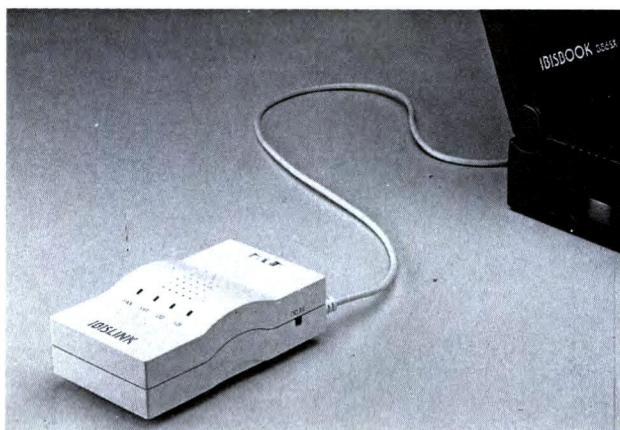
Federal Trade presenta una nuova generazione di strumenti per il collaudo di fibre ottiche (fino a 20 volte più veloci) che rappresenta un notevole progresso nel collaudo delle fibre stesse. Gli strumenti (FOT-900, FOT-900PC ed FLS-210A) probabilmente cambieranno il modo con cui la maggior parte degli utenti di reti a fibre ottiche esegue il collaudo dell'attenuazione da estremità ad estremità e le misure di riflessione posteriore.
La caratteristica fondamentale della nuova linea di strumenti è FasTest, un sistema di collaudo intelligente. Usando una coppia di strumenti dotati di FasTest, l'installatore può procedere al collaudo dell'attenuazione da estremità ad estremità di una fibra, ad entrambe le lunghezze d'onda, in circa 10 secondi, con la pressione di un solo tasto. Inoltre, è possibile eseguire opzionalmente il collaudo della riflessione posteriore in meno di 15 secondi. Poiché la funzione esegue tutti i collaudi in modo automatico, l'intervento dell'operatore è necessario per il collegamento delle fibre. Quindi la possibilità di errore risulta notevolmente ridotta. Inoltre, FasTest massimizza la produttività con una potenzialità di collaudo di 500 e più fibre testate per ogni giornata lavorativa. Questo sistema di collaudo intelligente, in corso di brevetto, è disponibile soltanto sugli strumenti EXFO. Il sistema automatizza i passi richiesti per il collaudo dell'attenuazione su due lunghezze d'onda e della riflessione posteriore di una fibra. Esso consente all'unità posta ad un'estremità della fibra da collaudare di comunicare con l'altra e di trasmettere i parametri di misura (potenza di lancio, livello di riferimento, lunghezza d'onda impiegata, eccetera) e di ricevere di ritorno le misure eseguite.
Per ulteriori informazioni rivolgersi a: *Federal Trade S.p.A. via Leonardo da Vinci, 21/23 - 20090 Segrate (MI). Tel.: 02/2134034; fax: 02/2133970.*

Nuovo chip al tantalio con basso ESR

La AVX ha introdotto una nuova gamma di condensatori a chip al tantalio con un basso tasso ESR, denominata TEJ, disponibile nei formati D e E. Con un valore massimo di ESR pari a 150-200 MΩ, questi nuovi componenti sono indirizzati principalmente per l'impiego negli alimentatori switching, nei quali vi è una sempre maggiore esigenza per il funzionamento a frequenze sempre più alte con livelli di disturbo in uscita sempre più bassi. Questi condensatori saranno inoltre ideali per il disaccoppiamento, ove è richiesto un alto grado di stabilità del valore capacitivo. Fra le altre applicazioni che potranno trarre utili benefici dalle caratteristiche della gamma TEJ, possiamo annoverare i circuiti di temporizzazione e di filtraggio nell'elettronica di consumo, nelle telecomunicazioni e nel settore militare, dove vi è una richiesta per una migliore risposta in frequenza e per un valore di ESR particolarmente basso. La gamma dei valori capacitivi disponibili va da 10 μF fino a 220 μF, entro i limiti delle prestazioni ESR specificati per l'intera gamma di temperatura militare che va da -55°C fino a 125°C.
Per ulteriori informazioni contattare: *Luigi Uslenghi via V. Veneto, 12 - 20091 Bresso (MI). Tel. 26/6500116.*

Bend-A-Light

Gli utensili illuminanti Bend-A-Light sono attrezzi indispensabili ovunque sia richiesta una illuminazione efficace e penetrante. Le moderne tecnologie tendenti a miniaturizzare e compattare qualsiasi prodotto, rendono indispensabile ai tecnici manutentori poter disporre di illuminazione penetrante e *modellabile* secondo necessità. La lampada Bend-A-Light è costituita da un'impugnatura dove sono alloggiate le batterie AA e da una lampada speciale innestata su di uno stelo ø 3 mm flessibile e modellabile. Il risultato è un attrezzo illuminante senza limitazioni, progettato per un

uso professionale: applicazioni automobilistiche, riparazioni elettroniche-TV, ispezione di macchinari industriali, quadri elettrici eccetera. Gli attrezzi Bend-A-Light sono prodotti negli USA e distribuiti in esclusiva per l'Italia dalla Tarenzi Automazione srl di Milano.
Per ulteriori informazioni rivolgersi a: *Tarenzi Automazione SRL via Franco Tosi, 11 - 20143 Milano. Tel. 02/8137113; fax 02/8911592.*

Il pocket fax ha messo la coda

L'ormai noto faxmodem pocket "Ibis" distribuito da Evart si rinnova sia come caratteristiche sia come forma. L'apparecchio si chiama "Newpocket" ed è più piccolo di un pacchetto di sigarette e pesante solo 180 grammi, trasforma un qualsiasi personal computer portatile o da tavolo, in un perfetto fax per ricevere o inviare documenti.
Il nuovo ed innovativo design (premiato alla fiera di Hannover) permette all'apparecchio di essere collegato direttamente alla porta seriale mediante un cavo integrato (lungo 66 cm con connettore RS232 a 9 pin). Il fax può essere così posizionato a lato del computer per avere sempre sotto controllo i led di funzionamento. I modelli faxmodem "Ibis" oltre che a contenere un fax a 9600 bps contengono anche un modem a 2400 bps con varie caratteristiche (V21-V22-V22bis-V23-V42-V42bis-MNP2-5), per cui ci si può anche collegare a banche dati o ad altri computer per trasmettere e ricevere dati e programmi via modem.

Realizzato con tecnologia ad alta integrazione, viene fornito completo di programmi di comunicazione per fax e modem e manuali di istruzione. Oltre al "Newpocket" (disponibile in sette modelli diversi per caratteristiche) esiste la versione su scheda "Half Card", da inserire in uno slot interno per schede aggiuntive (qualora il computer ne disponga). La serie "Ibis" è in vendita presso numerosi rivenditori autorizzati Evart.
Per ulteriori informazioni rivolgersi a: *Dr. Eva Accenti c/o Evart Srl via Rossetti, 17 - 20145 Milano. Tel. 02/4814619; fax 02/48006714*

FotoMan

FotoMan, la macchina fotografica digitale per PC IBM e compatibili annunciata da Logitech alla fine del 1991, sarà disponibile anche per Macintosh e PowerBook. E' stata presentata in anteprima europea al PC Forum. FotoMan è stata creata per tutti coloro che vogliono scattare delle fotografie e integrarle rapidamente all'interno di

documenti elettronici. In un'unica sessione si possono scattare fino a 32 fotografie. Basta poi collegare FotoMan a un computer per visualizzare le immagini in 256 toni di grigio. FotoMan non necessita né di una scheda di digitalizzazione, né di pellicola, né di dischetti. FotoMan per Macintosh viene distribuito insieme a Digital Darkroom, un potente software per l'elaborazione delle immagini. Una volta analizzati i provini delle foto, è possibile rielaborare le immagini scelte all'interno dell'applicazione stessa. Le immagini catturate con FotoMan possono essere ritoccate utilizzando tutta una serie di applicazioni, come Adobe Photoshop, Aldus Super Print e Personal Press. Non richiede scheda di digitalizzazione, funziona a batterie ed è dunque utilizzabile ovunque; dispone di un flash integrato per l'utilizzo in interni e di un filtro neutro per fotografare in esterni ed è garantito per ben due anni. Logitech, leader mondiale nel settore dei dispositivi di input, è impegnata in un programma strategico di umanizzazione del computer volto a semplificare l'interfaccia uomo-macchina tramite hardware e software che si adattino amichevolmente all'utente e non viceversa. Sta inoltre lanciando una serie di tool, raccolti nella gamma "Senseware", che funzionino come i "sensi" del computer. Logitech produce mouse per computer e dispositivi di puntamento per clienti OEM e per il mercato al dettaglio, scanner manuali per PC e Macintosh, oltre a software per il DTP, il trattamento dell'immagine e OCR.

Per ulteriori informazioni rivolgersi a: *Logitech Italia Srl Centro Colleoni, Andromeda 3 - 20041 Agrate Brianza (MI)*

Fibre ottiche laser in vetro fluorato

La Verre Fluoré (Le VF), società francese che, nel 1989 ha iniziato per prima a produrre fibre ottiche monomodo a raggi infrarossi con ampia finestra di trasparenza, ha recentemente presentato le prime fibre ottiche laser in vetro fluorato.

Destinate, tra le altre applicazioni all'amplificazione ottica, queste fibre sono particolarmente adatte per le reti di telecomunicazioni via fibra ottica che funzionano su bande da 850, 1300 e 1500 nm. Vengono utilizzate con successo anche nella realizzazione di nuovi laser con fibre pompate da diodi. Modificando la configurazione, si possono ottenere dei laser che emettono nelle varie gamme di luce dall'UV, al visibile all'IR.

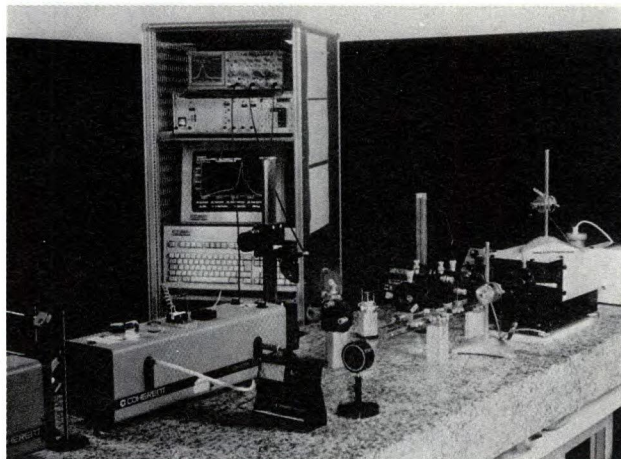
La particolarità di queste fibre deriva dall'associazione fra una terra rara ed una matrice in vetro fluorato: uno ione di terra rara, eccitato adeguatamente, salta dal livello di base ad un livello di energia superiore, per ritornare quindi al livello di base dopo una cascata di salti successivi durante i quali emette un fotone. Nelle nuove fibre in vetro fluorato della Le VF, il numero di transazioni durante le quali viene emesso un fotone è molto più elevato rispetto alle tradizionali fibre in silice. Questa proprietà dipende dal fatto che l'energia del fotone della matrice in vetro fluorato è più debole rispetto a quella in silice.

La sezione delle nuove fibre in vetro fluorato ha un diametro tipico di 6,5 o di 11 µm. La concentrazione della terra rara è di 1000 ppm. Le fibre vengono prodotte in serie di varie lunghezze: 10 m, 20 m e 50 m. A richiesta, possono essere fornite in dimensioni diverse e con diverse concentrazioni di terra rara, adattate alle specifiche esigenze richieste dall'utente.

La tecnologia sviluppata da oltre dieci anni dalla Le VF, le consente di produrre fibre in vetro fluorato con sezione molto ridotta (anche inferiore ai 2 µm) e un'apertura numerica molto elevata (0,4 e più), che permettono di confinare la luce in un volume ridotto ottenendo densità di potenza considerevoli.

Per ulteriori informazioni rivolgersi a: *Le Verre Fluore Z.I. du Champ Martin - 35770 Vern-Sur-Seiche (F). Oppure contattare il CITEF (Centro d'Informazione Tecniche Francesi), via Camperio, 14 - 20123 Milano. Tel. 02/86461116; fax 02/861643.*

Luce di emergenza

Ecco una utilissima luce di emergenza che si accende automaticamente in caso di interruzione della rete; può anche essere usata come lampada portatile ricaricabile.

Questa lampadina a spina funziona alla stregua delle luci di emergenza obbligatorie nei locali pubblici: si accende cioè automaticamente in caso di interruzione della rete e presenta inoltre il vantaggio di essere portatile. Nelle normali condizioni di riposo, la batteria interna, del valore di 3V viene caricata in continuità ad una corrente di 25 mA. Nel caso di mancanza di corrente, oppure quando viene usata come lampada portatile, la batteria interna durerà per circa mezz'ora. Volendo raddoppiare questa durata, basta montare una sola lampadina.

IL CIRCUITO

Dallo schema di **Figura 1** si rileva che la sorgente di alimentazione è un rettificatore ad onda intera e che la batteria viene caricata attraverso R1. Un LED (D5) indica che la carica è in corso e la corrente viene fatta passare attraverso le lampadine per fornire una conferma continua delle loro buone condizioni di funzionamento. Attraverso il diodo D4 è applicata una tensione positiva alla base del transistor TR2: questo perciò rimane in conduzione e collega a massa la base del transistor TR1, che di conseguenza risulta interdetto. Quando l'alimentazione al trasformatore viene interrotta, la polarizzazione di base al transistor TR2 scompare, interrompendone la conduzione; la tensione di base del transistor TR1 può quindi aumentare fino a mandarlo in conduzione, permettendo alla corrente proveniente dalla batteria di passare attraverso la lampadina. Appena l'alimentazione è ristabilita, il circuito torna nelle condizioni di carica. Qualche parola sul trasformatore: è un tipo da 6-0-6 V - 250 mA, un dimensionamento piuttosto abbondante per il modico assorbimento di 30 mA. Lo abbiamo scelto perché i trasformatori tendono a scaldare anche quando non sono caricati e, poiché in questo dispositivo il trasformatore dovrà funzionare continuamente in uno spazio limitato, sarà bene caricarlo poco per minimizzare l'emissione di calore.

COSTRUZIONE E COLLAUDO

La traccia rame della basetta è riportata in **Figura 2** in scala naturale. Osservando la disposizione dei componenti di **Figura 3**, si vede che il loro cablaggio non è nulla di eccezionale i terminali faranno capo ai poli della batteria (BATT +VE e BATT -VE), al secondario del trasformatore (i due T1 e T1 PC per la presa centrale) e alle due lampadine da 2,2 V collegate in serie (LAMP). Il cablaggio dei componenti non dovrebbe presentare problemi, purché le lunghezze dei conduttori in eccesso siano tagliate vicino alla superficie della scheda. Il transistor TR1 non necessita di alcun dissipatore; montare poi il LED D5 facendolo sporgere di lato dala circuito stampato in modo che la parte terminale del suo corpo possa affacciarsi all'esterno del contenitore. Per quanto concerne appunto il contenitore, sarebbe bene sceglierne uno in plastica di adeguate dimensioni per poter ospitare senza problemi il trasformatore, la basetta montata, la batteria da 3 V al nichel-cadmio e le due lampadine miniatura. Le due sezioni della scatola devono essere unite tra loro con viti e non incollate: si dovrà infatti poter aprire il mobiletto per la sostituzione della batteria. In ogni modo, lasciamo ai gusti di chi realizza il compito di scegliere il contenitore che più soddisfi le esigenze

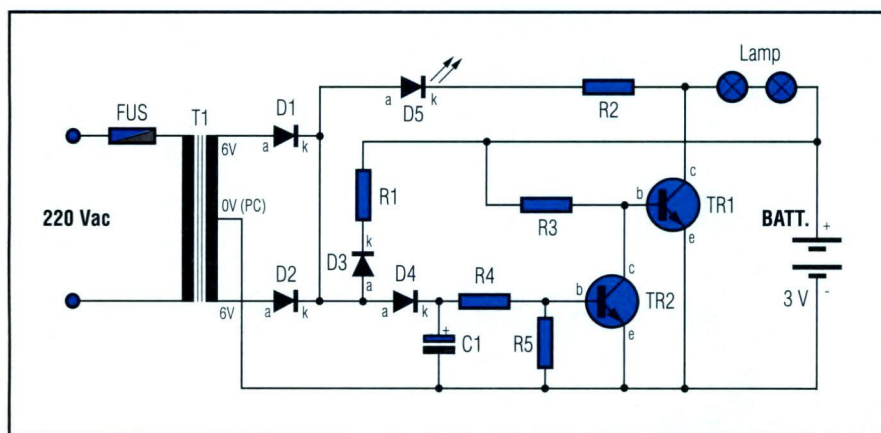
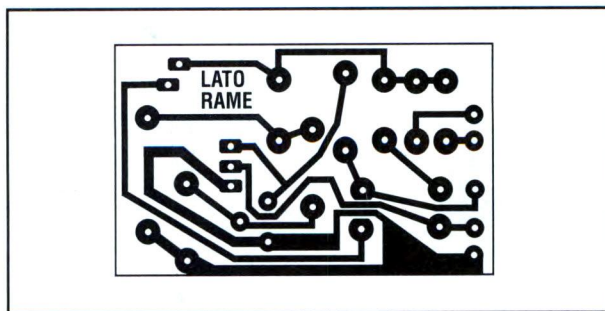
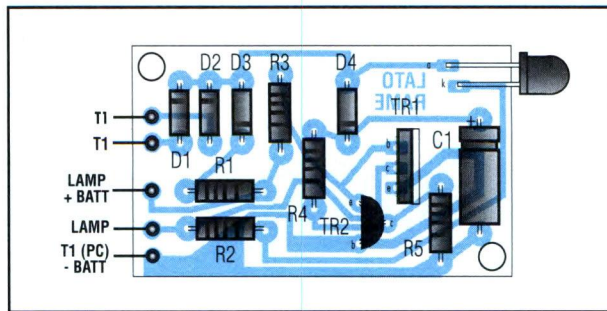



Figura 1. Schema elettrico della luce di emergenza.

Figura 2. Circuito stampato visto dal lato rame in scala naturale.

Figura 3. Disposizione dei componenti sulla basetta.

estetiche oltreché tecniche. Il trasformatore andrà avvitato mediante bulloncini su una piastra metallica fissata al fondo del contenitore per poterne facilitare la dissipazione di calore.

Dopo aver collegato la clip per batteria PP3, il portalampade ed i tre conduttori del secondario del trasformatore di rete, si può provare il circuito inserendo la batteria e le lampadine ed usando il cavo di rete provvisorio munito di presa. Dare corrente: il LED dovrebbe accendersi con una luce più o meno forte. Avendo a disposizione un milliamperometro, verificare che la corrente assorbita dalla batteria sia di circa 30 mA; staccare poi il milliamperometro, perché altrimenti verrebbe assoggettato ad un pesante sovraccarico inverso; ricollegare la batteria prima di spegnere l'alimentazione: le lampadine dovrebbero accendersi. Lasciar funzionare l'apparecchio per un certo tempo, per verificare che non ci siano surriscaldamenti; inoltre, se la batteria è nuova e scarica, lasciarla caricare prima che le lampadine possano accendersi. Se non avete un milliamperometro, collegate un voltmetro ai capi di R1: dovrebbe dare una lettura di circa 2,2 V corrispondenti ad una corrente leggermente maggiore di quella di carica, a causa della inevitabile dispersione attraverso R3.

ELENCO COMPONENTI

- **R1-5:** resistori da 68 Ω 1/4 W
- **R2/4:** resistori da 270 Ω 1/4 W
- **C1:** condensatore da 100 µF 16 Vl elettrolitico
- **D1/4:** diodi 1N4001
- **D5:** LED rosso ø 5 mm
- **TR1:** transistor TIP31A
- **TR2:** transistor 2N3704
- **FS1:** fusibile da 300 mA
- **T1:** trasformatore di rete p: 220V s: 6-0-6 V - 250 mA
- **2:** batterie Ni-Cd tipo AA da 1,5 V (in serie) oppure una batteria Ni-Cd da 3 V
- **1:** circuito stampato

TV freezer col PC

Mostreremo in questo articolo come un PC compatibile può estrarre un'immagine dal televisore, memorizzarla e modificarla via software.

Ecco un progetto davvero interessante per i possessori di PC amanti della programmazione grafica: permette infatti di estrarre immagini dagli apparecchi televisivi e di memorizzarle su dischetto in modo da poterle manipolare e visualizzare più tardi, tramite un opportuno programma. Utilizzando un convertitore analogico-digitale (ADC) ad alta velocità, il circuito campiona il segnale video televisivo, immagazzinando i dati nella memoria interna di cui è provvisto. Una volta *catturati*, i dati relativi all'immagine televisiva vengono trasferiti su dischetto sotto il controllo di un programma in BASIC. A questo punto, possono essere estratti nuovamente e manipolati in modo da modificare a piacimento i dettagli dell'immagine.

COMPOSIZIONE DEL QUADRO TV

L'inizio di un'immagine TV viene segnalato da un impulso, utilizzato come trigger per sincronizzare il funzionamento del circuito con il televisore. In Italia, la larghezza di banda video TV è nominalmente di 5,5 MHz ed il quadro è composto da 625 righe, delle quali solo 575 sono visibili. L'immagine completa viene trasmessa in due sezioni, composte dalle righe con numero pari e dispari, che vengono intercalate opportunamente per formare l'immagine finale. Entrambe le sezioni vengono trasmesse in un venticinquesimo di secondo. Il circuito è progettato per ricevere una sola di queste parti, ignorando se si tratti delle righe pari o di quelle dispari.

Il GW-BASIC, il dialetto nel quale sono stati scritti i programmi acclusi, permette di disegnare un'immagine grafica di 199 righe per 319 colonne. Per semplificare la gestione e le caratteristiche della memoria del circuito, è stata prevista una capacità di memorizzazione di 65536 (64K) campioni. Predisponendo a 4 MHz la frequenza di campionamento, ogni riga TV analizzata risulta composta da 256 campioni. In questo modo si possono memorizzare 256 righe TV, con un ragionevole livello di definizione. Dato che la porzione utilizzabile di ogni parte dell'immagine teletrasmessa consiste di 287 righe, vanno perdute soltanto 31 righe. Delle 256 righe registrate può essere visualizzato contemporaneamente ogni gruppo consecutivo di 199 righe, o meno. I dati registrati sono una rappresentazione numerica, da 0 a 63 (6 bit) dell'ampiezza del segnale televisivo inviato allo schermo. Quando vengono riprodotte sullo schermo del computer, le varie ampiezze possono essere rappresentate con differenti colori, l'immagine da rilevare dovrà comunque essere monocromatica in bianco e nero. Il numero di colori disponibile dipenderà dal tipo di monitor ed anche dal software utilizzato. I monitor monocromatici realizzano, con i dati registrati, immagini in bianco/nero fortemente contrastate. Le immagini generate possono essere sfruttate come elemento di attrazione sullo schermo oppure essere inviate ad una stampante. I più esperti potranno anche incorporarle in programmi grafici. Questo apparecchio dovrebbe funzionare con qualsiasi computer IBM PC compatibile, sfruttando gli slot di interfaccia standard. Purtroppo non risulta pratico utilizzare questo circuito per catturare immagini provenienti da un televisore a colori: un segnale video monocromatico può infatti essere prelevato in un singolo punto, mentre un segnale a colori viene prima diviso e poi inviato ai vari catodi del tubo.

IL CIRCUITO

La **Figura 1** e la **Figura 2** illustrano lo schema a blocchi e lo schema elettrico completo del circuito. Nello schema elettrico osserviamo che il generatore

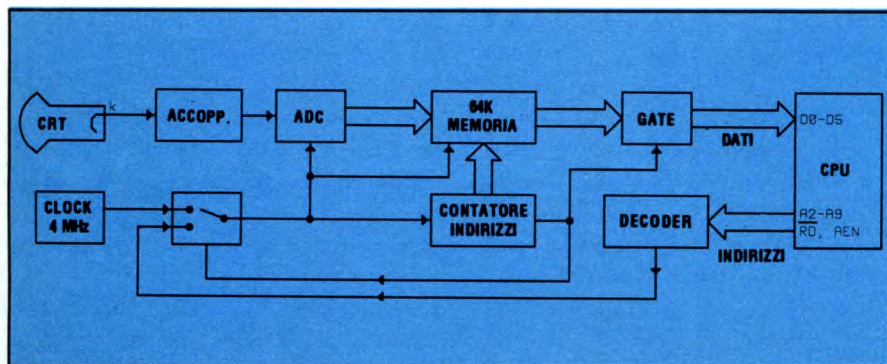



Figura 1. Schema a blocchi del TV freezer.

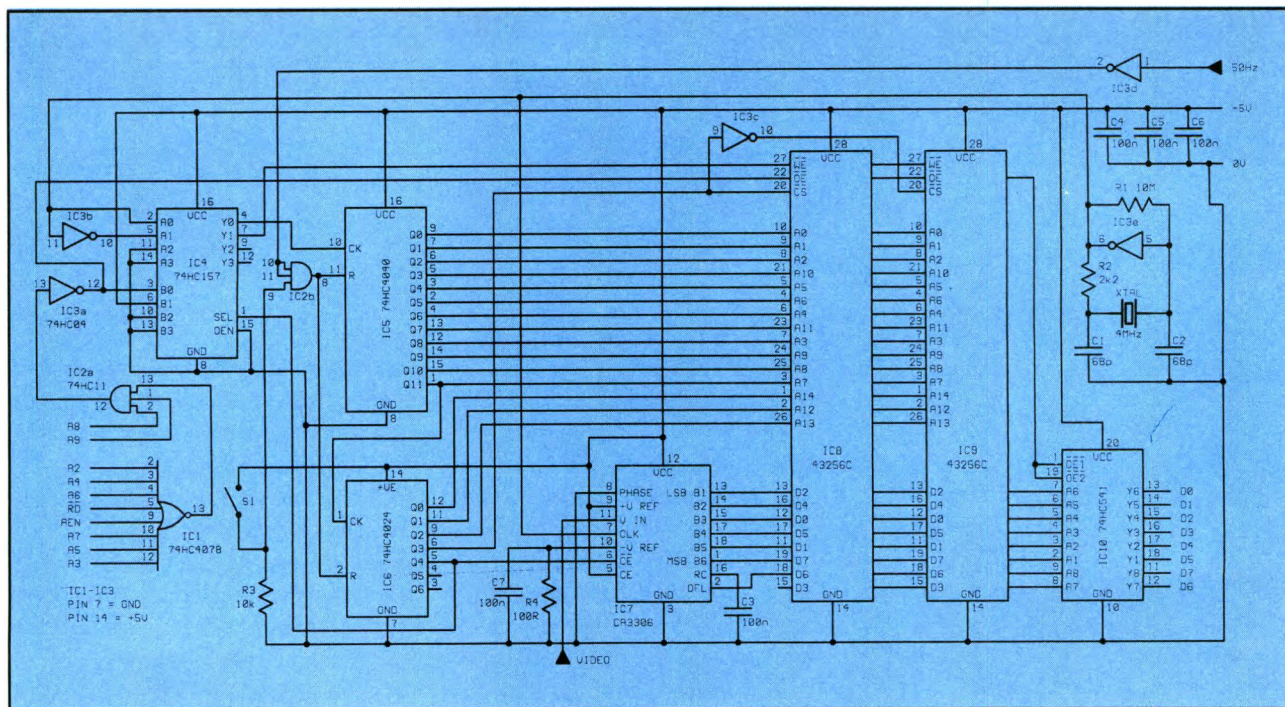



Figura 2. Circuito elettrico del digitalizzatore d'immagine TV.

del clock a 4 MHz, per il controllo della registrazione, è basato su IC3e. Il segnale di clock fa commutare i contatori degli indirizzi di memoria e la conversione digitale dei dati video. Il segnale video viene applicato ad IC7, un chip flash ADC da 6 bit ad alta velocità, con due ingressi di riferimento: uno è collegato alla linea a +5 V, mentre l'altro viene mantenuto a circa 0,5 V da R4. Alla ricezione di un impulso di clock, il chip converte i livelli d'ingresso analogico, che si trovano nel range prefissato, in un equivalente segnale d'uscita digitale, presente ai piedini B1/B6. Queste linee vengono collegate agli ingressi dei dati di due chip di memoria da 32 Kbyte, IC8 ed IC9 e ad un gate ottale a tre stati, IC10. L'uscita di overflow (OFL) di IC7, pur essendo collegata alle memorie ed al gate, non svolge nessun ruolo in questo circuito. L'indirizzo di memoria nel quale viene conservato ogni campione è determinato dai due contatori IC5 ed IC6, collegati in serie e controllati alla stessa frequenza di clock dell'ADC. I suddetti chip permettono di accedere a tutte le linee degli indirizzi delle memorie, da A0 ad A14. La selezione della memoria attiva viene operata dall'uscita Q3 di IC6, che ha una funzione equivalente alla linea degli indirizzi A15. Quando si trova a livello basso, A15 attiva IC8 portando a livello basso il suo piedino CS (chip select). Anche il piedino CS di IC9 viene controllato da A15, attraverso l'invertitore IC3c. IC9 pertanto è attivo solo se A15 si trova a livello alto.

CONSERVAZIONE DELL'IMMAGINE

Per registrare un'immagine si deve chiudere S1, permettendo agli impulsi di quadro a 50 Hz provenienti dal televisore di passare attraverso la porta AND IC2b e di resettare ripetutamente i contatori IC5 ed IC6. Tra un impulso di reset e l'altro, i contatori e l'ADC ricevono la frequenza di clock a 4 MHz ed ogni byte di dati viene registrato dalla memoria selezionata. Quando S1 viene aperto, l'ultima immagine registrata rimane in memoria. Durante i primi 32768 conteggi, che seguono la fine dell'impulso di reset, IC8 registra i dati provenienti dall'ADC. Quando A15 passa a livello alto, IC9 registra i successivi 32768 campioni. Al conteggio 65537, l'uscita Q4 di IC6 (A16) passa a livello alto e rimane tale per i successivi 65535 conteggi. La linea A16 controlla l'abilitazione di IC7 e l'indirizzamento dell'origine del segnale di clock. Quando passa a livello alto, A16 disabilita IC7, disponendo le sue uscite in uno stato di alta impedenza, scollegandole cioè in pratica dalle linee dei dati delle memorie. Il livello alto di A16 fa commutare anche il multiplexing gate IC4: in questo modo, il segnale di clock proveniente da IC3e non viene più inviato alla catena di conteggio attraverso le linee A0/Y0 di IC4, mentre può invece provenire dal computer attraverso le linee B0/Y0 di IC4. Il chip IC4 controlla anche i piedini Write Enable (WE) di IC8 ed IC9. Durante la registrazione, IC4 invia alle memorie, attraverso A1/Y1, il segnale di clock a 4 MHz invertito da IC3b, in modo da predisporle nel modo di scrittura quando il clock si trova a livello basso. Verrà ovviamente interessata solo la memoria selezionata da A15. Quando A16 si trova a livello alto, IC4 seleziona il percorso B1/Y1 in modo da predisporre i piedini WE di entrambe le memorie nel modo di lettura. Non appena A16 è passato a livello alto, selezionando il percorso "B" di IC4, il computer può direzionare i contatori in tutti i 65536 indirizzi di memoria,

Figura 3. Rappresentazione schematica del segnale al catodo.

leggendone i relativi contenuti.
Dopo aver considerato l'opportunità di utilizzare la tastiera del computer per far partire la routine di campionamento del circuito, abbiamo preferito scegliere un interruttore esterno separato perché permette di registrare un'immagine dal televisore mentre se ne sta modificando un'altra via software.

COLLEGAMENTO AL PC

Il circuito è stato progettato per essere letto attraverso la locazione di memoria $0300 (esadecimale) del computer. Attraverso uno degli slot di espansione del computer il circuito viene collegato direttamente ai bus dei dati, degli indirizzi e di controllo. La decodifica del bus degli indirizzi viene attuata dalla porta NOR ottale IC1 e dalla porta AND a tre ingressi IC2a. IC1 richiede che le linee degli indirizzi A2/A7, AEN e le linee RD si trovino tutte a livello basso. Quando questa condizione si verifica, il piedino 13 di IC1 passa a livello alto, fornendo uno degli ingressi ad IC2a. Quando anche le linee degli indirizzi A8 ed A9 si trovano a livello alto, IC2a si attiva e la sua uscita passa a livello alto (i lettori più attenti noteranno che, in pratica, IC2 si attiva ogni volta che il computer legge in una delle locazioni esadecimali $0300/$0303, visto che le linee degli indirizzi A1 ed A2 non vengono utilizzate). Il segnale d'uscita del piedino 12 di IC2a svolge due funzioni: in primo luogo viene invertito da IC3a ed il segnale negativo risultante attiva l'ingresso di clock di IC5, facendo avanzare di un'unità il contatore. Lo stesso livello logico basso attiva i piedini Output Enable (OE) delle memorie e del gate dei dati IC10. Di conseguenza, ogni volta che il software di controllo effettua una lettura della locazione $0300, alle linee dei dati del computer vengono forniti in successione i dati provenienti dalla memoria. Quando il computer non sta leggendo nella locazione $0300 (oppure $0301/$0303), le uscite delle memorie e di IC10 si troveranno in uno stato di alta impedenza.

ORIGINE DELL'IMMAGINE

Il televisore per il quale è stato progettato il nostro dispositivo è un portatile bianco/nero a tensione di rete, con uno schermo di 12 pollici (misurati in diagonale).
La tensione di rete viene fornita all'apparecchio attraverso un opportuno trasformatore di isolamento, dopo aver controllato, per ragioni di sicurezza, che il cavo di alimentazione sia correttamente collegato alla spina e che il telaio sia collegato a terra. Non avendo a disposizione lo schema elettrico dell'apparecchio, abbiamo deciso di prelevare il segnale video nel posto più ovvio, cioè il catodo del cinescopio. Con un oscilloscopio abbiamo determinato quali piedini del connettore del CRT (Cathode Ray Tube, cinescopio) corrispondessero ai contatti di massa e del catodo. Evitare con la massima attenzione di avvicinarsi al conduttore separato ad alta tensione, (EHV, Extra High Voltage), che può trovarsi a diverse migliaia di volt. Collegare i puntali dell'oscilloscopio soltanto quando il televisore è scollegato dalla rete. Il segnale inviato al catodo contiene gli impulsi di sincronismo di riga e di quadro ed il segnale video vero e proprio. Dalle misure effettuate è risultato che l'impulso di sincronismo di quadro a 50 Hz aveva un picco di 120 V, gli impulsi di sincronismo di riga a 15,625 kHz avevano un picco a 100 V mentre il segnale video oscillava tra 50 e 70 V come riportato in **Figura 3**. Le altre misure hanno rivelato che il filamento del tubo era alimentato a 12 Vcc, che la tensione al piedino di controllo della luminosità era variabile tra -25 Vcc e + 25 Vcc e che un altro piedino riceveva gli impulsi di sincronismo di riga con tensione di picco di 300 Vcc. Tutte le tensioni si intendono riferite alla massa del telaio. E' necessario collegarsi soltanto ai contatti del catodo e di massa; il circuito di **Figura 4** mostra come è possibile attenuare le tensioni del segnale ed estrarre segnali video e di sincronismo. Tra il catodo del CRT e la massa è collegata la catena di resistori R9, R10 e VR3, i cui valori sono stati scelti in modo che la tensione massima di picco (120 V al catodo) sia minore di 5 V alla giunzio-

Figura 4. Prelievo dei segnali video e di sincronismo.

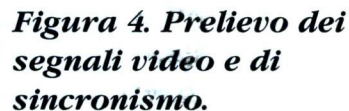
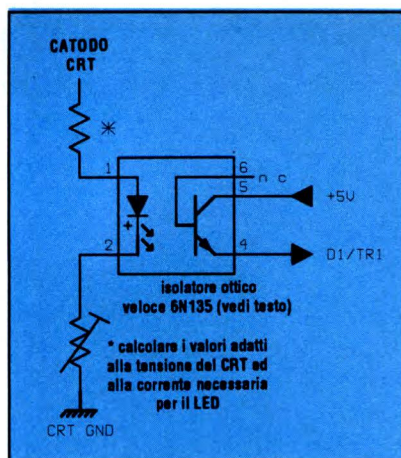



Figura 5. Circuito alternativo di accoppiamento al televisore.

ne fra R9 ed R10. Ognuno dovrà calcolare i valori ottimali dei resistori, adatti ai livelli dei segnali del proprio televisore.

PRECAUZIONI

Per ragioni di sicurezza, è preferibile inserire un isolatore ottico tra il televisore ed il circuito: tale componente è illustrato chiaramente in **Figura 5**.
L'isolatore dovrebbe avere una larghezza di banda di almeno 4 MHz ed il valore del resistore per il suo LED dovrebbe essere calcolato a seconda del componente utilizzato e delle tensioni al catodo del cinescopio.
Avendo minori pretese, anche in relazione all'ambiente di utilizzo del circuito, può essere ampiamente sufficiente il semplice accoppiamento resistivo di Figura 4.

Un vantaggio di questo metodo è che impone un carico minore al circuito di pilotaggio del catodo del televisore (un isolatore ottico richiede circa 10 mA per il funzionamento del suo LED interno, quindi un'inezia). Nel prototipo non è stato realizzato un collegamento apposito tra la massa del televisore e quella del circuito, dato che entrambi gli apparecchi risultavano collegati a terra indipendentemente attraverso la spina di rete.

Raccomandiamo di dare la dovuta importanza alla sicurezza delle interconnessioni ed alla tecnica scelta per la messa a terra, nonché alla cura della loro esecuzione, ne guadagna la sicurezza. E' anche consigliabile, prima di iniziare la costruzione pratica, determinare i livelli, le polarità e la struttura dei segnali in tensione presenti al cinescopio del televisore.

DISCRIMINAZIONE DEI SEGNALI

Come indicato in Figura 4, la tensione prelevata da R9/R10 viene bufferizzata dal transistore TR1.
VR1 serve a regolare l'ampiezza dei segnali applicati a TR2 e permette di controllare l'amplificazione della parte video del segnale. Nella messa a

Figura 6. Traccia rame presente sul lato componenti vista al naturale.

TRACK
SIDE
TELE
SNAP

COMPONENT SIDE
TELE SNAP

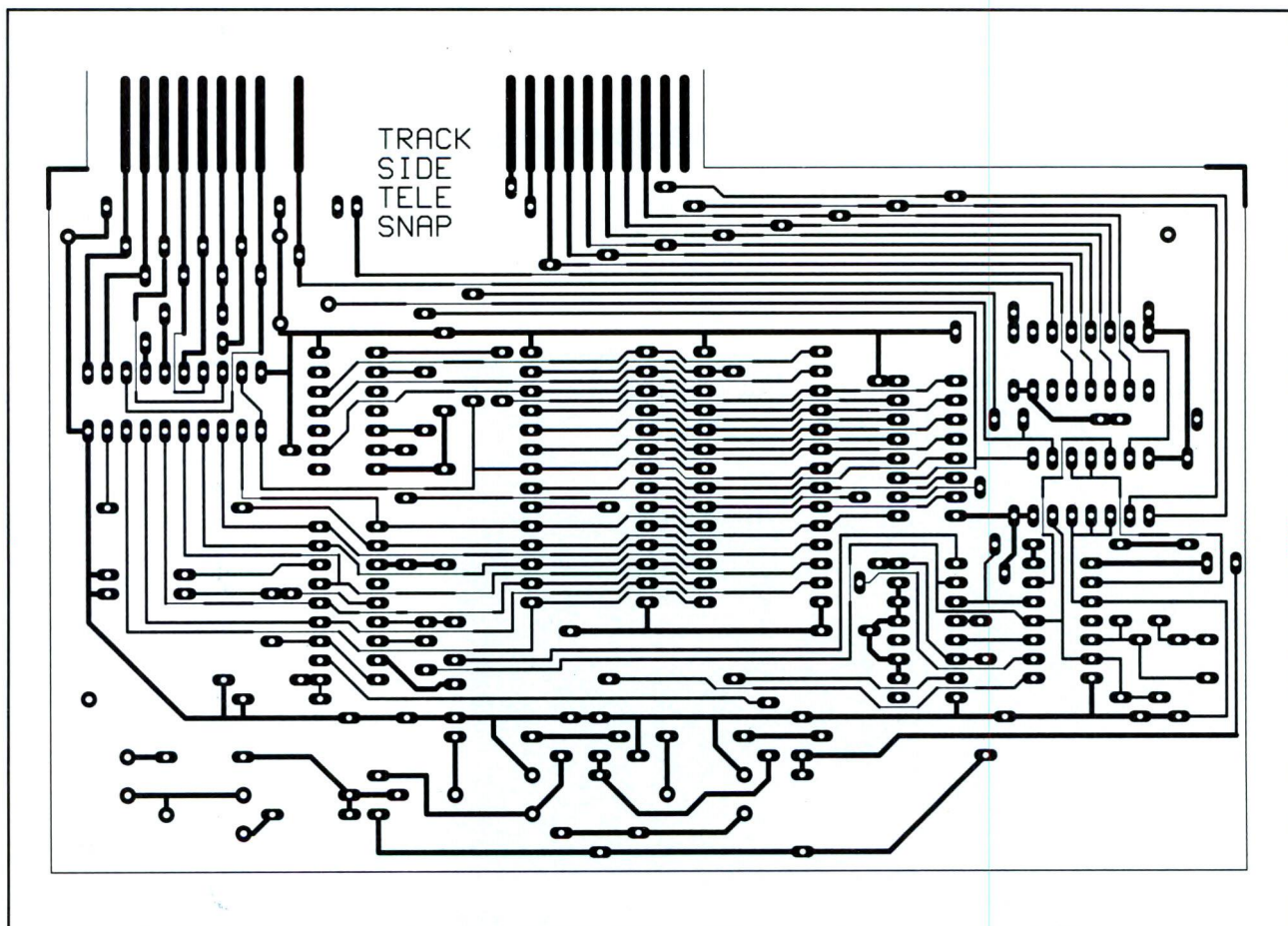
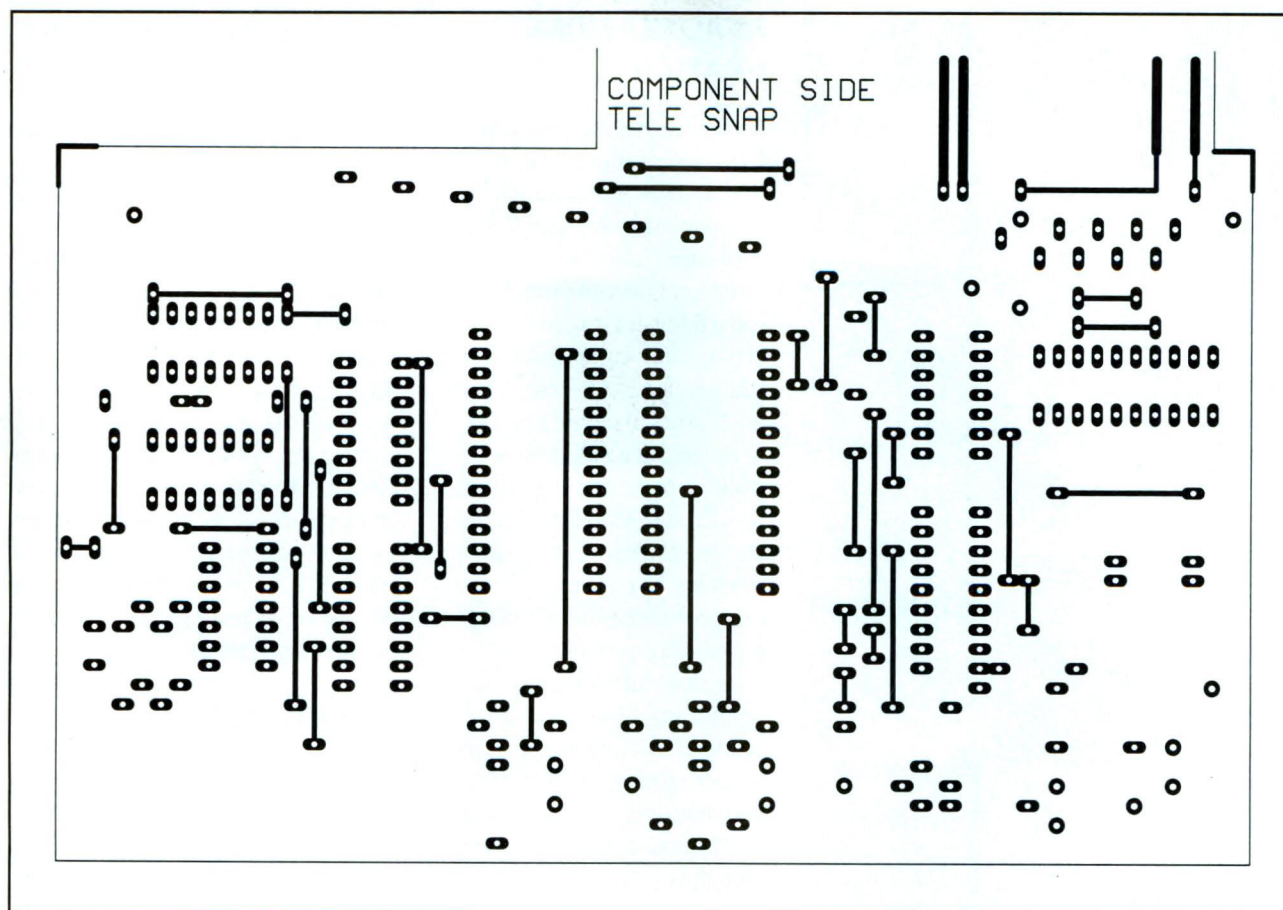



Figura 7. Circuito stampato visto dal lato rame in scala unitaria.

punto finale, tale livello viene regolato in modo che la massima ampiezza del segnale in uscita sia prossima a +5 V, mentre gli impulsi di sincronismo di linea saturano sicuramente il transistor. Nel software è presente una routine che ricerca la parte di segnale in saturazione (0 V) nell'oscillazione, utilizzandola per determinare il punto iniziale delle singole righe.
La regolazione di questo livello non è particolarmente critica perché le routine del programma possono essere modificate in modo da adeguarsi alle variazioni di ampiezza del sincronismo di riga. L'unico impulso di sincronismo che deve essere estratto direttamente per permettere il funzionamento hardware è l'impulso di quadro a 50 Hz. Questo segnale viene derivato dalla parte di circuito compresa tra C8 e TR3. VR2 regola il segnale affinché l'impulso venga estratto in modo sufficientemente *pulito*, provocando la variazione tra + 5 V e 0 V dell'uscita di TR3. La regolazione di questo segnale è più critica di quella del segnale video, perché determina l'azzeramento dei contatori del circuito, che a loro volta costituiscono il punto di riferimento primario. Un'amplificazione eccessiva potrebbe causare la produzione di impulsi indesiderati da parte del segnale video e considerati come sincro.

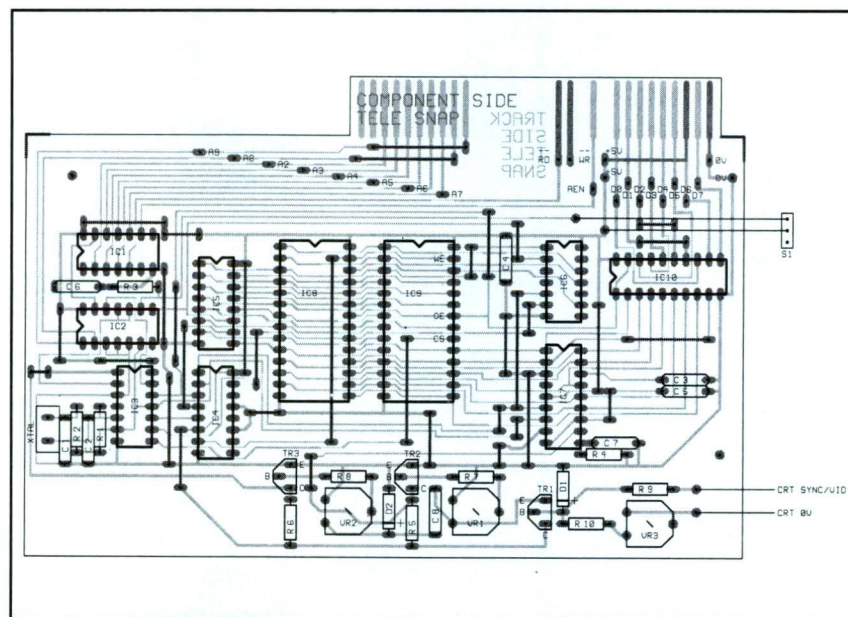



Figura 8. Disposizione dei componenti sul circuito stampato.

```
10    SCREEN0:COLOR4,5:
      SCREEN1
      :COLOR0,1:KEYOFF
20    VIEW(1,1)-(258,198),0,3
30    REM GOTO150
40    REM ROUTINE DI TRASFERI
      MEN-TO DALLA SCHEDA DI
      MEMORIA AL DISCO
50    OPEN"STORE8"FOROUTP
      UTAS#1
60    FORF=1TO8*256:E=INP
      (768):NEXT
65    REM 768 E' L'EQUIVALENTE
      DECIMALE DI $0300
70    FORF=1TO256:E=INP(768)
      AND63:IFE>0THENNEXT
80    FORF=1TO199
90    FORA=1TO256:E=INP
      (768)AND63
100   PRINT#1,CHR$(E+64)
110   PSET(A,F),E/16
120   NEXT:NEXT:CLOSE#1
130   STOP
140   REM ROUTINE DI
      RILETTURA DA DISCO E
      VISUALIZZAZIONE
      SULLO SCHERMO
150   OPEN"STORE8"FORINPU
      TAS#1
160   LOCATE2,2:PRINT
      "ATTENDERE!"
170   FORA=1TO14*256:INPUT#
      1,E$:NEXT
180   LOCATE2,2:PRINT"          "
190   LOCATE2,34:PRINT"BLU 1"
200   LOCATE3,34:PRINT"ROSSO
      2"
210   LOCATE4,34:PRINT"
      BIANCO 3"
220   FORF=1TO199
230   FORA=1TO256
240   INPUT#1,E$:E=ASC(E$)-64
250   P=INT(E/16)
260   PSET(A,F),P
270   NEXT:NEXT:CLOSE#1
280   STOP
290   REM ROUTINE DI
      VISUALIZZAZIONE DI
      FORME D'ONDA
300   OPEN"STORE8"FORINPUT
      AS#1
310   FORG=1TO10:F=1:D=0:
      CLS
320   FORA=1TO8:FORB=1
      TO256
330   INPUT#1,E$:E=ASC(E$)
      -64
340   LINE(B,D+C)-
      (B,D+E),F:C=E
350   NEXT:F=F+1:IFF>3THEN
      F=1
```

Listato 1. Listato in GW-BASIC.

REALIZZAZIONE PRATICA

La basetta è a doppio rame, la **Figura 6** mostra al naturale la traccia rame presente dal lato componenti, mentre la **Figura 7** fa altrettanto per la traccia rame dal lato saldature. La **Figura 8** illustra invece la disposizione dei componenti sulla basetta stessa. Contrariamente alla norma, il circuito non prevede l'uso di condensatori elettrolitici, per cui il rischio di una loro errata inserzione non esiste, esiste però il pericolo di montare al contrario qualche chip, con conseguenze assai più catastrofiche, quindi un po' di attenzione nella fase di montaggio, non guasta davvero. Essendo la basetta a doppio rame, le tracce presenti sulle due facce andranno unite nei relativi punti da passanti realizzati con spezzoni di conduttore di rame stagnato. Il circuito stampato è stato progettato in modo da potersi inserire direttamente negli slot di espansione di un PC e può essere a faccia sia singola che doppia. Consigliamo, come detto, il doppia faccia per il quale vanno effettuati i collegamenti tra le tracce sui due lati inserendo opportuni fili nei fori di interconnessione e saldandoli sui due lati. Decidendo invece di realizzare la basetta monofaccia, sarà necessario realizzare ponticelli di collegamento sul lato componenti, come indicato nel tracciato. In questo caso bisognerà ricorrere ad una basetta sperimentale per il pettine che andrà collegata adeguatamente alla basetta principale e inserita nello slot accanto a questa (tutti gli slot sono collegati tra di loro pin to pin), visto che svolge soltanto il ruolo di *spina*. Sono stati previsti punti di cablaggio supplementari per collegare il circuito stampato al computer con un cavo provvisorio a 20 poli, terminante con un opportuno connettore per slot di espansione. Si può così effettuare la messa a punto del circuito, tenendolo all'esterno del computer. Terminate le prove, togliere il cavo provvisorio ed inserire la scheda direttamente nello slot di espansione.

IL SOFTWARE

Il software è stato scritto principalmente in GW-Basic, come mostrato nel **Listato 1**. Questo linguaggio permette di scegliere contemporaneamente tre colori nello schermo grafico, oltre ad un unico colore di sfondo (purtroppo non siamo riusciti ad accedere direttamente ai registri di colore del PC via GW-BASIC).

Il Locomotive BASIC del **Listato 2** permette invece di utilizzare contemporaneamente 16 colori, ma la versione a nostra disposizione non permetteva di accedere alle porte di espansione per utilizzare direttamente il nostro circuito. Un modo di aggirare questa difficoltà consiste nell'accedere all'apparecchio in GW-BASIC, trasferendo

Listato 2. Programma di visualizzazione delle immagini in Locomotive BASIC.

```
100   CLOSE#3:CLS
110   OPEN#3INPUT"STORE8"
120   E=5000
130   FORD=5000TO0STEP-15
140   C=0:D1=D:A1=A
150   FORA=1TO5120STEP20
160   INPUT#3,E$
170   E=ASC(E$)-64
180   P=INT(E/4)
190   IFP=FTHEN220
200   LINEA1;D1,A;DCOLOURF
210   A1=A:D1=D:F=P
220   NEXTA
230   LINEA1;D1,A;DCOLOURF
240   NEXTD
250   CLOSE#3
```

su disco i dati acquisiti. A questo punto, si può caricare e far girare il Listato 2 che permette di leggere il file da disco e di manipolare i dati ed i formati di visualizzazione a colori: si ottengono così risultati esteticamente notevoli.

Il programma di cui al Listato 1 ha una struttura molto semplice, che può essere modificata ed integrata a piacimento. Comprende tre sezioni: lettura e salvataggio dei dati, caricamento dei dati per la visualizzazione sullo schermo, modifica e caricamento dei dati per la visualizzazione come forme d'onda *tipo oscilloscopio.* (Chi ama la sperimentazione avrà notato che questo circuito può essere utilizzato per visualizzare forme d'onda anche non provenienti dal televisore, svolgendo in questo caso le funzioni di un oscilloscopio). Le righe 10 e 20 del listato fissano i colori dello sfondo e del testo, oltre che il modo grafico e le dimensioni del quadro. Per effettuare il campionamento dell'immagine televisiva la riga 30 deve rimanere come REM, in modo che l'apertura del file su disco avvenga alla riga 50. In quest'ultima riga il nome tra virgolette dovrebbe essere modificato opportunamente. La riga 60 interroga ciclicamente l'apparecchio per le prime righe di dati TV e le ignora, perché non contengono dati dell'immagine. La durata di questo ciclo può essere modificata a piacimento. La riga 70 individua il segnale di sincronismo di riga (a livello zero) che determina la posizione iniziale dello schermo. Anche questa riga può essere modificata od addirittura omessa. La routine di campionamento principale inizia alla riga 80, nella quale viene fatto partire il ciclo di lettura di 199 righe dello schermo TV. In realtà, nella memoria dell'apparecchio sono contenute 256 righe di schermo, che potrebbero essere tutte lette, anche se lo schermo del computer ne può visualizzare solo 198. La riga 90 determina la durata del ciclo necessario per una singola riga. Il numero 256 è importante perché rappresenta il numero di campioni prelevati in ogni riga dal clock a 4 MHz dell'apparecchio. Dal momento che vengono utilizzate soltanto sei linee dei dati (D0/D5), si compie una operazione AND tra il contenuto della variabile E, cioè il dato letto ed il numero 63, con il risultato di azzerare i bit 6 e 7. Per ridurre le sue dimensioni in byte, il risultato viene convertito in un carattere ASCII ed inviato al disco. Lo stesso dato viene anche inviato allo schermo sotto forma di un pixel di colore, determinato dalla divisione di E per 16 (riga 110). Alla fine dei due cicli il file su disco viene chiuso ed il programma termina. Convertendo i dati in caratteri ASCII, la dimensione del file è di circa 200 Kbyte per un quadro TV completo di 256 righe. Naturalmente esistono diversi modi per ridurre questa quantità. Ad esempio, i dati potrebbero essere compattati in stringhe più lunghe, oppure alcuni dati potrebbero essere elevati alle potenze appropriate per poter poi effettuare un'operazione OR con altri dati e sfruttare l'intera estensione dei 256 codici ASCII. Questo tipo di compattazione e la successiva decodifica richiederanno però un maggior tempo di esecuzione. Per rileggere i dati da disco, la riga 30 dovrebbe essere modificata in modo da trasferire l'esecuzione alla riga 150. Il nome del file contenuto in questa riga dovrebbe essere modificato in modo opportuno. Nell'esempio pubblicato vengono lette ed ignorate le prime 14 righe TV. Alla riga 220 partono i loop principali di lettura: i dati da disco vengono letti nella variabile E$, convertita in seguito nella variabile numerica E. Tra questa riga e l'istruzione che traccia un punto sullo schermo possono essere effettuate manipolazioni di ogni tipo, inserendo adatte istruzioni condizionali e di correzione. Il risultato finale deve essere un attributo di colore, normalmente un valore numerico da 0 a 3 contenuto nella variabile P ed inviato allo schermo nella riga 260. Per ottenere più spazio per le modifiche, i numeri di riga del programma possono essere modificati con l'istruzione RENUM. Possono anche essere inserite righe di programma aggiuntive per scrivere in un altro file su disco i dati modificati. In questo modo si possono estrarre porzioni dell'immagine, anche con righe di lunghezza minore (in questo caso, occorre modificare di conseguenza le corrispondenti routine di lettura). I dati possono anche essere salvati sotto forma di simboli grafici, scegliendo determinate aree come descritto nel manuale del GW-BASIC. Per visualizzare i dati come forme d'onda *tipo oscilloscopio*, la riga 30 deve essere modificata in modo da trasferire l'esecuzione alla terza sezione, che inizia alla riga 300. Questa routine è di particolare utilità durante le prime regolazioni dei trimmer del circuito, ma può anche fornire informazioni utili per la modifica delle istruzioni di visualizzazione sullo schermo. Il Listato 1 contiene un esempio di routine di lettura dati e visualizzazione sullo schermo, scritta col Listato 2, che permette di scegliere tra un range di 16 differenti colori.

ELENCO COMPONENTI

Tutti i resistori sono da 1/4 W 5%

- **R1:** resistore da 10 MΩ
- **R2:** resistore da 2,2 kΩ
- **R3-5/8-10:** resistori da 10 kΩ
- **R4:** resistore da 100 Ω
- **R9:** resistore da 2,2 MΩ (vedi testo)
- **VR1-2:** trimmer da 100 kΩ orizzontali
- **VR3:** trimmer da 220 kΩ orizzontale (vedi testo)
- **C1-2:** condensatori da 68 pF ceramici
- **C3/7:** condensatori da 100 nF in poliestere
- **D1-2:** diodi 1N4148
- **TR1/3:** transistor BC 549
- **IC1:** 74HC4978
- **IC2:** 74HC11
- **IC3 :** 74HC04
- **IC4:** 74HC157
- **IC5 :** 74HC4040
- **IC6:** 74HC4024
- **IC7:** CA3306
- **IC8-9:** µPD43256C
- **IC10:** 74HC541
- **4:** zoccoli DIL a 14 piedini
- **2:** zoccoli DIL a 16 piedini
- **1:** zoccolo DIL a 18 piedini
- **1:** zoccolo DIL a 20 piedini
- **2:** zoccoli DIL a 28 piedini
- **S1:** interruttore unipolare
- **XTAL:** quarzo da 4 MHz
- **1:** circuito stampato a doppia faccia

Hi-Fi da 100+100 W

Avete proprio letto bene, non ci sono errori nel titolo per quanto riguarda la potenza d'uscita!

No, non siamo improvvisamente impazziti per proporvi di realizzare un amplificatore con una simile potenza nell'ambito di questi montaggi rapidi ma abbiamo semplicemente deciso di realizzare l'applicazione del TDA 7250, un circuito integrato prodotto abbastanza recentemente dalla SGS. Questo integrato è un pilota per transistori di potenza che permette di realizzare, con un minimo di componenti esterni, un amplificatore stereofonico con una potenza d'uscita variabile da 2x60 W efficaci su 8 Ω a 2x100 W eff su 4 Ω. Le considerevoli prestazioni di questo circuito sono garantite dalle seguenti caratteristiche tecniche:

- potenza d'uscita: 2x60 W eff su 8 Ω e 2x100 W eff su 4 Ω, con alimentazione di ±35 V;
- distorsione per potenza d'uscita di 40 W eff: 0,004% a 1 kHz e 0,03% a 20 kHz;
- velocità di variazione della tensione d'uscita: 10 V/µs;
- separazione tra i canali: 75 dB;
- reiezione delle alimentazioni: 75 dB.

Ricordiamo inoltre che l'amplificatore è completamente protetto contro i cortocircuiti ed i sovraccarichi all'uscita e che la sua alimentazione può variare da ±10 V a ±35 V senza che risultino modificate altre caratteristiche, salvo naturalmente la potenza d'uscita.

SCHEMA ELETTRICO

E' rigorosamente conforme alle prescrizioni del costruttore, per non deteriorare le ottime caratteristiche naturali del prodotto. I transistor di potenza sono Darlington in contenitore plastico di produzione Texas, molto robusti e poco costosi. Lo schema di **Figura 1** può forse sembrare un po' *denso*, ma non si deve dimenticare che si tratta pur sempre di un doppio amplificatore di potenza completo! Lo sviluppo dello schema è quasi simmetrico in rapporto ad un asse centrale: in alto c'è l'amplificatore del canale desto; in basso, quello del canale sinistro. I resistori R26 e R27, sono contrassegnati con un asterisco perché sono esterni all'integrato e i diversi punti -V e +V sono collegati tra loro. Il guadagno è determinato dai resistori R6 e R19 mentre i condensatori C8 e C29, non indispensabili, sono stati aggiunti soltanto per evitare qualsiasi rischio di eventuali oscillazioni.

Figura 1. Schema elettrico dell'amplificatore stereo. I vari punti contrassegnati in circuito con -V e +V sono collegati tra di loro sul circuito stampato, mentre i resistori con l'asterisco sono esterni alla basetta e vanno montati sui finali.

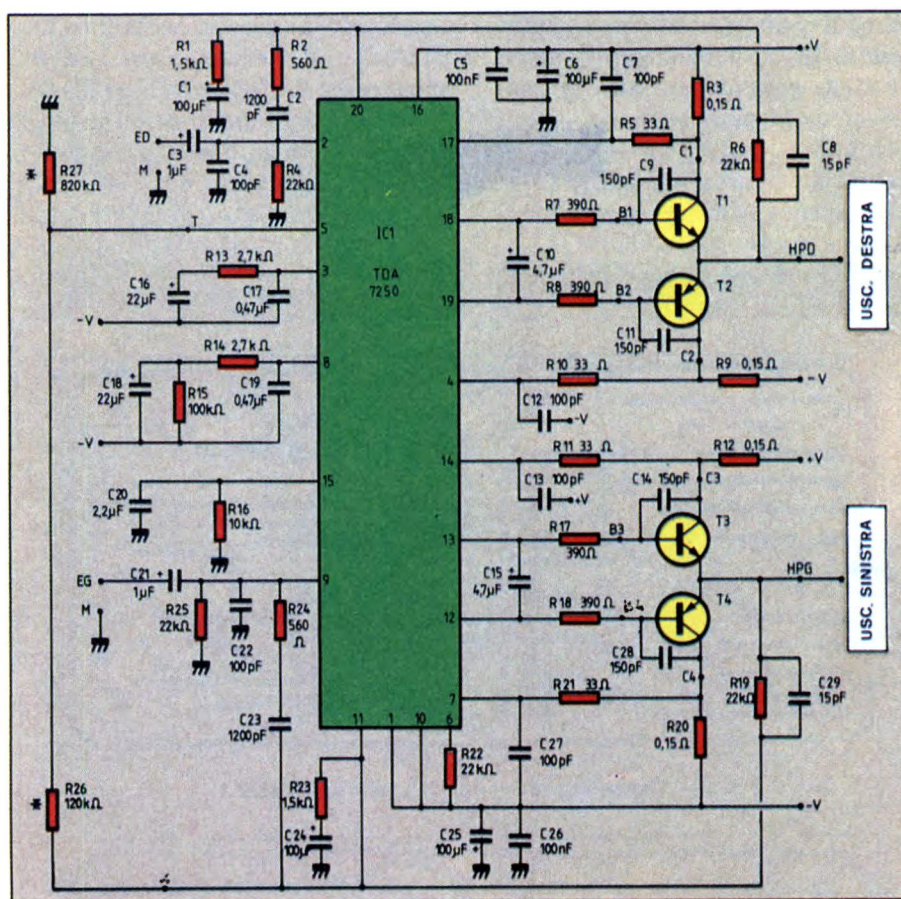



Figura 2. Circuito stampato visto dal lato rame in scala 1:1.

COSTRUZIONE

Il circuito stampato, di cui troviamo il lato rame al naturale in **Figura 2**, è molto *popolato* ma, rispettando con attenzione il senso dei condensatori elettrolitici e seguendo la disposizione di **Figura 3**, non presenta importanti difficoltà di montaggio. I Darlington di potenza, di cui si nota la piedinatura in **Figura 4**, vanno montati su un dissipatore termico, utilizzando i normali kit di isolamento. Lasciare più corto possibile il collegamento al circuito stampato e saldare i condensatori C9, C11, C14 e C28 direttamente ai piedini di questi transistor. La banda passante a piena potenza del circuito supera in realtà allegramente i 100 kHz. L'alimentazione non deve essere stabilizzata; accertarsi comunque che non possa mai superare ±45 V, che costituiscono il valore massimo ammissibile per il TDA 7250. L'alimentazione va dimensionata in funzione della potenza d'uscita. Tenere sempre presente che 100 W efficaci su 4 Ω corrispondono ad una corrente assorbita di 5 A: cifra da moltiplicare per 2 per lo stereo, come è appunto il nostro circuito! Dimensionare quindi i conduttori di cablaggio dell'alimentazione, come pure quelli degli altoparlanti, dei collettori e degli emettitori dei transistori di potenza.

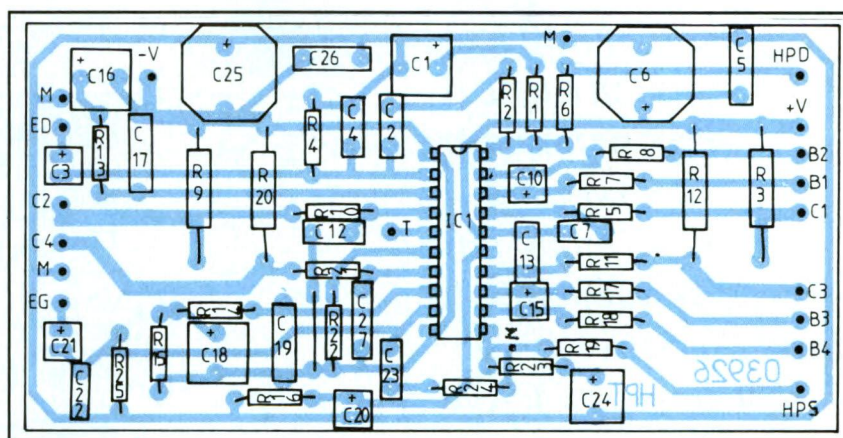
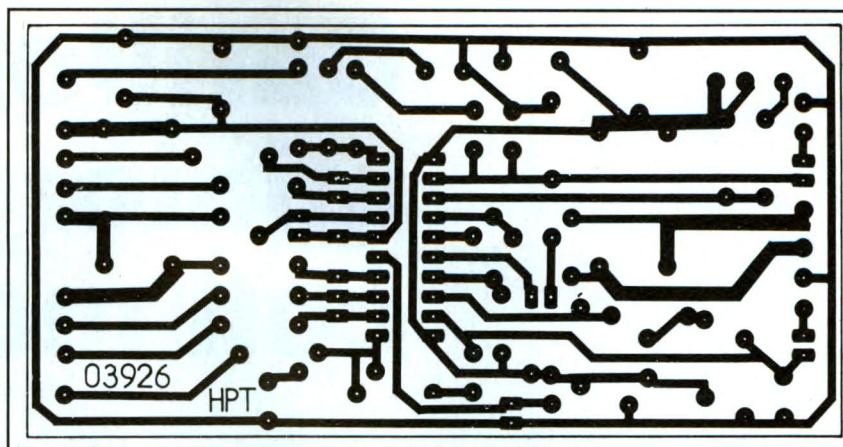



Figura 3. Disposizione dei componenti.

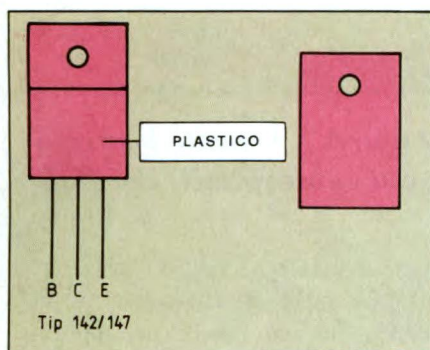



Figura 4. Piedinatura dei transistor TIP142 e TIP147.

ELENCO COMPONENTI

Tutti i resistori sono da 1/4 W 5%

- **R1-23:** resistori da 1,5 kΩ
- **R2-24:** resistori da 560 Ω
- **R3-9-12-20:** resistori da 0,15 Ω 3 W a filo
- **R4-6-19-22-25:** resistori da 22 kΩ
- **R5-10-11-21:** resistori da 33 Ω 1/2 W
- **R7-8-17-18:** resistori da 390 Ω
- **R13-14:** resistori da 2,7 kΩ
- **R15:** resistore da 100 kΩ
- **R16:** resistore da 10 kΩ
- **R26:** resistore da 120 kΩ
- **R27:** resistore da 820 kΩ
- **C1-24:** cond. da 100 μF 63 Vl ele.
- **C2-23:** cond. da 1,2 nF ceramici
- **C3-21:** cond. da 1 μF 63 Vl elett.
- **C4-7-12-13-22-27:** cond. da 100 pF ceramici
- **C5-26:** cond. da 100 nF mylar
- **C6-25:** cond. da 100 μF 63 Vl ele.
- **C8-29:** cond. da 15 pF ceramici (facoltativi)
- **C9-11-14-28:** cond. da 150 pF ceramici
- **C10-15:** cond. da 4,7 μF 63 Vl elettrolitici
- **C16-18:** cond. da 22 μF 63 Vl elettrolitici
- **C17-19:** cond. da 470 nF mylar
- **C20:** cond. da 2,2 μF 63 Vl ele.
- **IC1:** TDA 7250 SGS
- **T1-3:** transistor TIP 142
- **T2-4:** transistor TIP 147
- **4:** dissipatori termici per i transistor di potenza
- **1:** circuito stampato

Carillon e miniorgano con memoria

Questo montaggio non vi mette a disposizione un Roland, ma si propone, molto più modestamente, di farvi divertire, sempre che la vostra fertile immaginazione non gli trovi altre applicazioni, date le sue numerose possibilità.

Figura 1. Schema elettrico del miniorgano - carillon.

Si tratta in pratica di un organo elettronico in miniatura, ovviamente monofonico (vale a dire: si può suonare solo una nota alla volta), che copre due ottave (da SOL 3 a SOL 5). Niente di speciale finora, ma il nostro circuito è anche capace di memorizzare la melodia suonata fino ad un massimo di 47 note e la memorizzazione tiene conto della vostra velocità di esecuzione, per non snaturare la composizione musicale. Chi non si sente un compositore, inoltre potrà, commutando semplicemente un deviatore, trasformare la tastiera in comando di accesso diretto a 15 melodie preprogrammate e già contenute nella memoria: il circuito potrà così servire da carillon evoluto, da campanello musicale per porta, da musichetta d'attesa al telefono, e chi più ne ha più ne metta, le applicazioni sono infinite.

SCHEMA ELETTRICO

Ancora una volta abbiamo scelto un circuito integrato dell'azienda coreana UMC, ormai ben nota a chi segue da tempo questa serie di montaggi rapidi. Ricordiamo che siamo stati i primi a presentare questi componenti coreani ai dilettanti e all'inizio siamo stati sommersi da innumerevoli critiche circa la loro disponibilità, perché nessun rivenditore voleva tenerli a magazzino. Come sempre avviene con i circuiti UMC, che sono previsti per applicazioni dove il costo deve essere minimo possibile, la messa in opera risulta estremamente semplice: basta dare un'occhiata allo schema di **Figura 1** per rendersene conto. La tastiera, che deve

Figura 2. Circuito stampato disegnato dal lato rame in scala naturale.

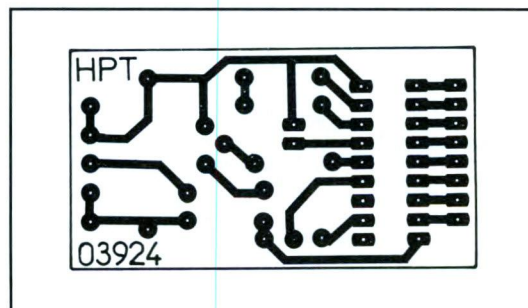
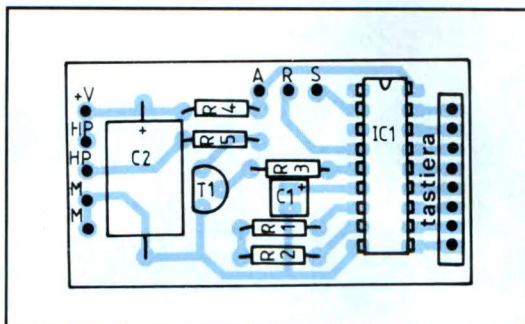



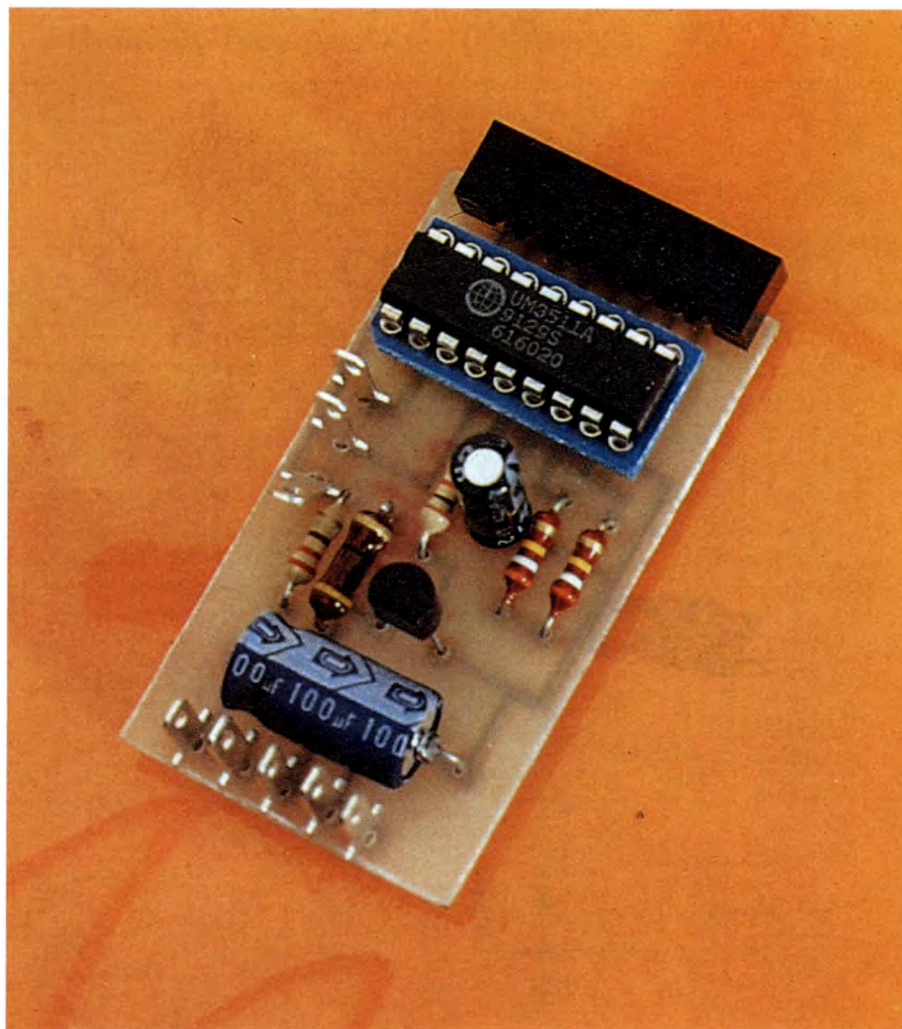
Figura 3. Disposizione dei componenti sulla basetta stampata.

essere un modello a matrice, è direttamente collegata agli opportuni piedini del circuito integrato UM 3511. Un resistore (formato collegando in serie R1 e R2, per raggiungere il valore richiesto) fissa la frequenza di funzionamento dell'oscillatore interno. Il segnale d'uscita, disponibile al piedino 5, è applicato ad un semplice transistor amplificatore, nel cui circuito di collettore è inserito un altoparlante in miniatura il cui valore ohmmico va scelto con un certo criterio per evitare di mettere in serio pericolo la vita del transistor finale stesso. Il pulsante contrassegnato con la lettera R, possiede una funzione particolare, infatti permette di riascoltare in sequenza la melodia fino a quel momento impostata per eventualmente modificarla. Il pulsante di reset permette di cancellare la memoria melodica del circuito quando la vostra composizione non vi piace più, mentre il deviatore S1 posiziona il circuito nel modo *miniorgano* (lato M) o in modo *carillon* (lato A). L'alimentazione avviene mediante due pile da 1,5 V collegate in serie. La corrente assorbita dal circuito a riposo (quindi senza generazione di suono) è irrisoria: inferiore a 100 µA.

REALIZZAZIONE PRATICA

Non presenta difficoltà, se si utilizza il circuito stampato proposto al naturale in **Figura 2**. La tastiera può essere di qualsiasi tipo, purché sia cablata a matrice come indicato sullo schema (oppure possa essere cablata in modo da usare tasti singoli). Sul prototipo abbiamo utilizzato un tastiera piatta Mecanorma a 16 pulsanti collegata al relativo connettore come mostra la disposizione dei componenti di **Figura 3**. L'altoparlante può essere un qualsiasi modello miniatura, con impedenza maggiore/uguale a 8 Ω. Il resistore R5, disposto in serie, permette di regolare il volume; il valore indicato si adatta ad un altoparlante da 8 Ω: potrà essere diminuito, ma senza scendere sotto una decina di Ω per non aumentare esageratamente il consumo. Attenzione: per l'alimentazione non superare la tensione massima di 4,5 V per non distruggere l'integrato.

ELENCO COMPONENTI

Tutti i resistori sono da 1/4 W 5%, se non diversamente specificato

- **R1-2:** resistori da 390 kΩ
- **R3:** resistore da 1 kΩ
- **R4:** resistore da 220 Ω
- **R5:** resistore da 47 Ω (vedi testo)
- **C1:** condensatore da 47 µF 10 Vl elettrolitico
- **C2:** condensatore da 100 µF 10 Vl elettrolitico
- **IC1:** UM 3511
- **T1:** transistor BC 547 oppure BC548 oppure BC549
- **1:** tastiera a matrice, con 16 pulsanti
- **1:** altoparlante miniatura da 8 o 4 Ω
- **P1:** pulsante con uncontatto di lavoro
- **S1:** commutatore 1 via - 2 pos.
- **1:** circuito stampato

Voltmetro digitale per alimentatore

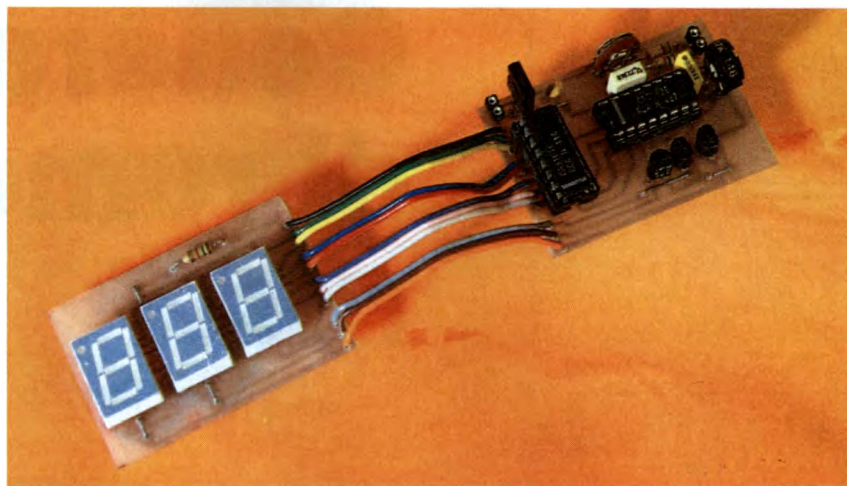
Il vostro alimentatore fa parte della generazione passata? Ha ottime prestazioni ma non possiede un display digitale? Forniteglielo con il montaggio che segue!

Quando si decide di realizzare un'alimentazione simmetrica, diventa indispensabile un voltmetro. Ve ne proponiamo uno digitale, con la possibilità di visualizzare fino a 99 V e risoluzione di 0,1 V che potrà essere utilizzato anche come strumento essendo dotato di un circuito di alimentazione stabilizzata proprio.

Figura 1. Schema elettrico del voltmetro digitale.

SCHEMA ELETTRICO

Come si ha modo di vedere analizzando lo schema di **Figura 1**, si tratta di un montaggio classico che utilizza gli altrettanto classici e affidabili circuiti integrati CA 3161 e CA 3162, previsti per la realizzazione di piccoli voltmetri a 3 cifre. Abbiamo ripreso qui lo schema di base proposto dallo stesso produttore del componente, perché sarebbe stato veramente difficile trovare qualcosa di diverso. Il *nostro* montag-

gio è pertanto, in questo caso, quello suggerito dal costruttore. L'ingresso avviene attraverso un partitore formato da due resistori: avendo previsto una sola portata, abbiamo scelto resistori al 5%, con rapporto 100 e non 99 come avremmo dovuto fare in teoria. Il trimmer P1 serve a regolare la sensibilità e correggere l'esattezza dell'indicazione. P2 aggiusta lo zero, in assenza della tensione d'ingresso. C1 effettua la conversione analogico/digitale e pilota i transistor di commutazione degli anodi dei display. I catodi sono commutati da CI2, un circuito di controllo progettato appositamente per essere combinato con CI1. Il punto decimale, fisso, è alimentato direttamente attraverso il resistore R3. Per l'alimentazione ci vuole una tensione da 5 V, ottenuta con un piccolo regolatore in grado di fornire 140 mA. Sono sufficienti un trasformatore da 9 V, 2 VA, collegato ad un ponte di 4 diodi 1N4148 e un condensatore da 470 µF, 16 Vl. Se pensate di usare questo voltmetro solo come strumento per l'alimentatore, potrete utilizzare, come mostra l'alternativa riportata nello schema elettrico, un rettificatore a punto centrale, prevedendo 1 VA in più per il trasformatore.

COSTRUZIONE

Dal disegno del rame di **Figura 2**, si vede come abbiamo progettato un circuito stampato piuttosto lungo, che potrà eventualmente essere tagliato in due parti al centro lungo la linea tratteggiata, dopo aver realizzato le necessarie connessioni con piattina multipolare. Per la disposizione dei componenti, dare un'occhio alla **Figura 3**. Piegato in due, il modulo troverà facilmente posto dietro un pannello. L'orientamento dovrà essere con il lato rame verso sinistra. Quando viene data tensione ed i display si accendono, regolare P2 per l'indicazione 0 in assenza di tensione d'ingresso e poi con una tensione di 12 V, misurata da P1, un altro strumento preferibilmente di precisione. La visibilità del display risulterà migliore disponendo un filtro rosso davanti alla cifre.

Figura 2. Circuito stampato del voltmetro digitale visto dal lato rame in scala reale.

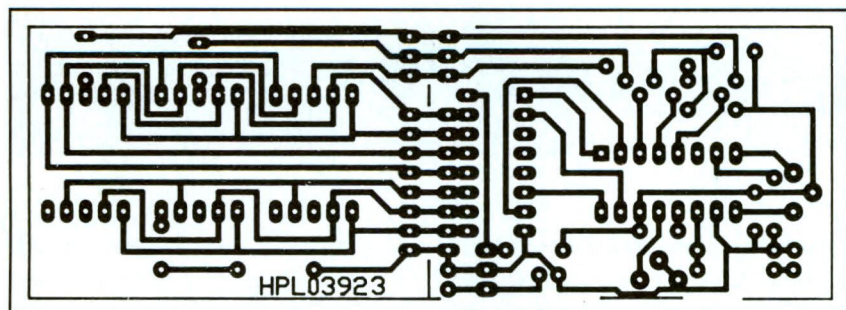
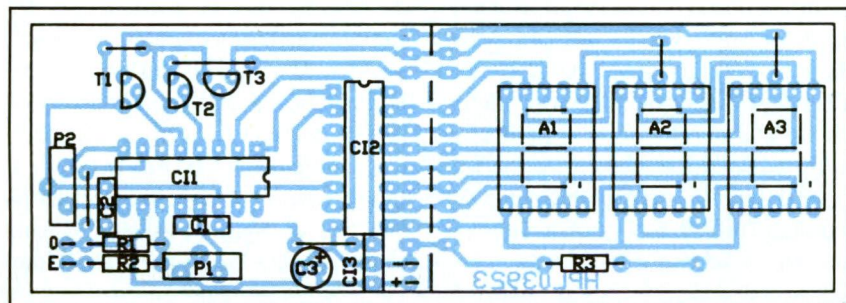
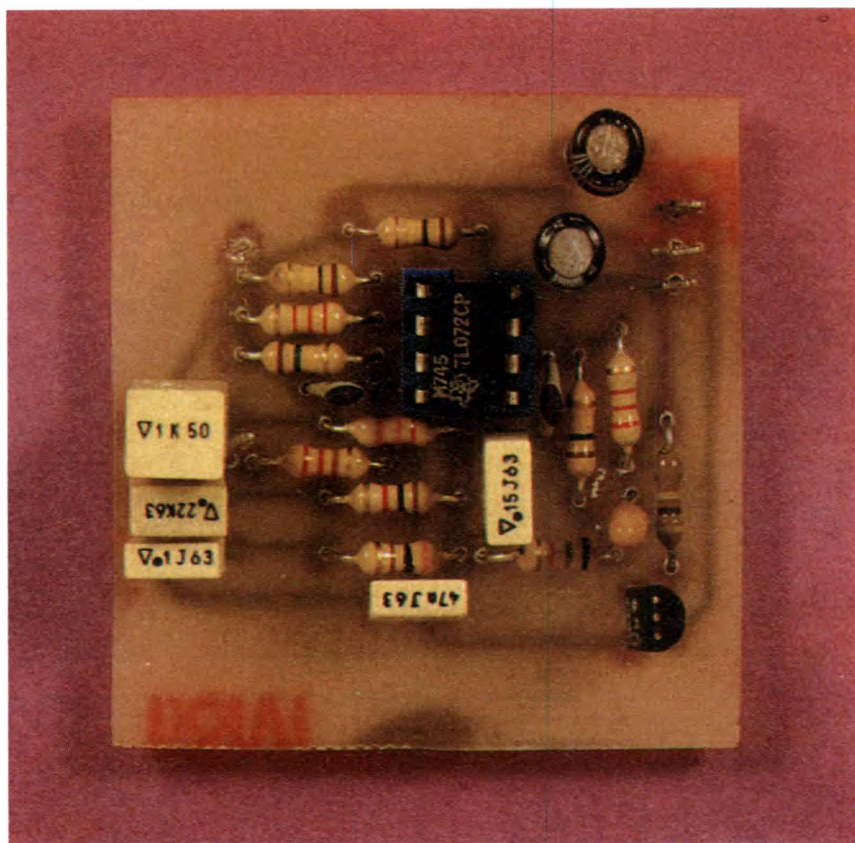



Figura 3. Disposizione dei componenti sulla basetta che può essere tranciata in due parti.

ELENCO COMPONENTI

Tutti i resistori sono da 1/4 5%

- **R1:** resistore da 100 kΩ
- **R2:** resistore da 1 kΩ
- **R3 :** resistore da 150 Ω
- P1 trimmer da 47 kΩ
- **P2 :** trimmer da 10 kΩ
- **C1:** cond. da 220 nF MKT
- **C2:** cond. da 100 nF MKT
- **C3:** cond. da 1 µF 6,3 Vl al tantalio
- **CI1:** CA 3162
- **CI2:** CA 3161
- **CI3:** L78M05 regolatore +5V
- **T1/3:** transistore BC 328
- **A1/3:** display HD 1131R o LTS546 AR o HDSP 5301 o DL 507 o TIL 701
- **1:** circuito stampato (vederetesto)

Generatore di rumore rosa

Il rumore rosa è un segnale presente solo su parte della banda audio e viene, per questo, utilizzato per effettuare correzioni acustiche e tarature di sistemi audio Il nostro generatore è, comunque in grado di erogare sia rumore rosa che rumore bianco.

Il nostro generatore è quindi la base per provare un'installazione elettroacustica, un impianto Hi-Fi, un registratore e, in generale, tutti quei circuiti che si basano sull'amplificazione dei segnali presenti all'interno della banda audio. Si inietta il rumore rosa all'ingresso del circuito e si rileva cosa accade all'uscita. Se il rumore all'ingresso è uguale al rumore all'uscita, vuol dire che il sistema è lineare.

SCHEMA ELETTRICO

Prendendo in considerazione lo schema di **Figura 1**, si può notare che il rumore è generato da un transistor NPN, del quale si utilizza la giunzione base-emettitore come se fosse un diodo zener. La tensione di scarica è di circa 5 V, il resistore R1 limita la corrente inversa ed evita la distruzione del transistor. Il primo amplificatore eleva linearmente il livello del segnale. All'uscita, una rete passiva di resistori-condensatori trasforma lo spettro audio, infatti questa rete forma in pratica un filtro passa-basso, che elimina le frequenze più elevate. Diversamente dai normali filtri da 6 o 12 dB/ottava, c'è qui una pendenza di 3 dB/ottava che attribuisce il colore rosa al rumore di fondo. Perché rosa? Il rumore bianco conserva energia costante entro l'intera banda di frequenze (numero di Hz), mentre il rumore rosa presenta lo stesso comportamento in una banda di frequenza parziale (numero o frazione di ottava). Questa attenuazione del rumore alle frequenze elevate evita di sovraccaricare gli altoparlanti dei toni alti perché l'energia diminuisce con l'aumento della frequenza. Consigliamo comunque di non alzare troppo il livello quando provate le casse acustiche perché questo segnale rimane piuttosto *presente* e potrebbe risultare fatale all'integrità del cono

COSTRUZIONE

Il circuito trova posto sulla basetta stampata di **Figura 2**, i relativi componenti sono montati come illustrato in **Figura 3**. L'alimentazione del circuito avviene ad una tensione relativamente elevata (±12 o ±15 V), necessaria per garantire il funzionamento dello zener base-emettitore. Il doppio amplificatore operazionale è di tipo classico e potrà essere sostituito da qualsiasi circuito doppio, 1458 compreso. Si potrà eventualmente montare un potenziometro all'uscita, che però non è stato previsto sul circuito stampato. C'è anche la possibilità di selezionare il colore del rumore: bianco, quando si interrompe il collegamento a massa dei condensatori di filtro; rosa, quando sussiste il collegamento; si potrà anche uscire dal piedino 1 di CI1. Quando si utilizza rumore bianco, tenete presente il pericolo al quale sono sottoposti i tweeter. © Haut Parleur n° 1784

Figura 1. Schema elettrico del generatore di rumore rosa.

Figura 2. Lato rame al naturale (a sinistra).

Figura 3. Disposizione componenti (a destra).

ELENCO COMPONENTI

Tutti i resistori sono da 1/4 W 5%

- **R1:** resistore da 470 Ω
- **R2-10-12:** resistori da 2,2 kΩ
- **R3:** resistore da 10 kΩ
- **R4-11:** resistori da 150 kΩ
- **R5:** resistore da 6,8 kΩ
- **R6:** resistore da 3,3 kΩ
- **R7:** resistore da 1 kΩ
- **R8:** resistore da 300 Ω
- **R9:** resistore da 100 kΩ
- **C1:** cond. da 1,5 µF 16 Vl elettr. al tantalio
- **C2-8:** cond. da 4,7 pF ceramici
- **C3:** cond. da 1 µF MKT
- **C4-7:** cond. da 220 nF MKT
- **C5:** cond. da 100 nF MKT
- **C6:** cond. da 47 nF MKT
- **C9-10:** cond. da 10 µF 16 Vl elettr.
- **CI1:** TL072
- **T1:** transistor BC 239
- **1:** circuito stampato

II PARTE

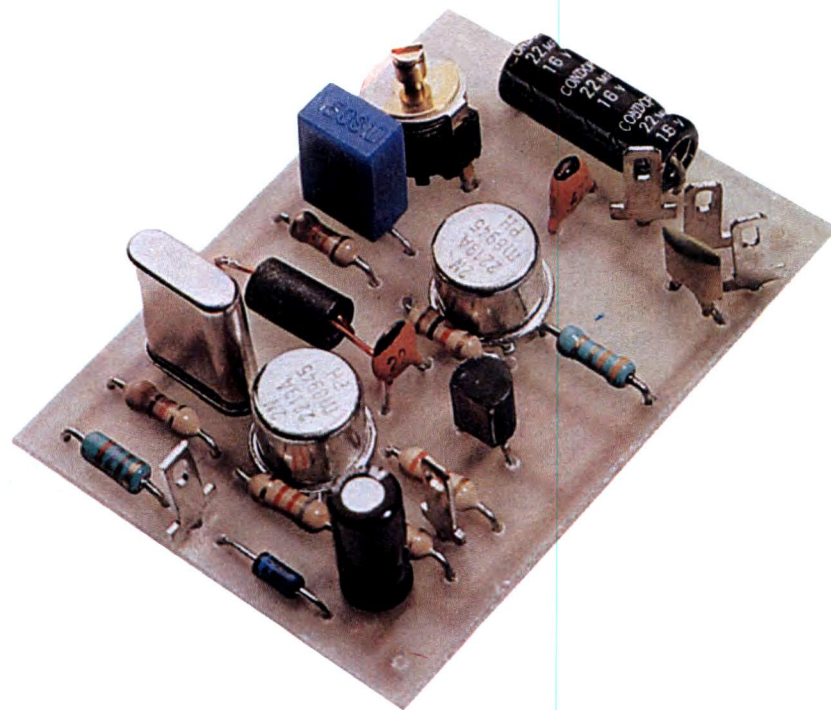
Radiocomando codificato

Come promesso lo scorso numero, ecco la descrizione del trasmettitore e dell'encoder che completano questo interessante progetto.

Questa realizzazione, completa quella presentata nella prima parte dove descrivemmo il ricevitore e il decoder. Alla fine, avrete a disposizione un radiocomando di sicuro funzionamento, efficiente, facile da usare e da utilizzare in numerosissime applicazioni della vita quotidiana, tra le quali, l'apertura della porta del garage senza scendere dall'automobile.

Per evitare che un trasmettitori CB di forte potenza presenti nelle vicinanze, non possano *entrare*, abbiamo previsto una codifica che attribuisce al circuito un'immunità pressoché totale a qualsiasi interferenza. Nonostante questo, gli schemi utilizzati rimangono molto semplici ed il costo del dispositivo è modesto.

SCHEMA DEL TRASMETTITORE

Anche se siamo partiti un mese fa descrivendo prima il ricevitore, eccoci finalmente a trattare il trasmettitore, che dovrà trasmettere i comandi codificati dall'encoder che vedremo più avanti. Il trasmettitore deve essere compatto, alimentato a batteria e con potenza sufficiente da permettere una portata compresa tra una decina e qualche decina di metri. Lo schema che abbiamo scelto e che è riportato in **Figura 1**, non è certo un modello di eleganza, ma funziona immediatamente e non comporta la necessità di costruire induttori (sentiamo già i vostri sospiri di sollievo). Il transistor T1 è montato come oscillatore quarzato ed il quarzo è stato scelto per una frequenza qualsiasi, compresa nella banda dei 27 MHz: la sola condizione da rispettare è di trovare poi per il ricevitore un quarzo con frequenza aumentata di 455 kHz rispetto a questa. Il segnale ad alta frequenza, prelevato dal collettore di T1, viene applicato alla base di T3, che provvede ad amplificarlo prima di inviarlo all'antenna. Per questo motivo, il circuito oscillante inserito nella linea di collettore dovrà essere accordato sulla stessa frequenza del quarzo. Il transistor T2 permette di cortocircuitare a massa la base di T3, realizzando una modulazione di ampiezza rudimentale ma molto efficace. Il trasmettitore va alimentato con una semplice batteria quadra da 9 V. Poiché il codificatore collegato a monte necessita di un'alimentazione di 5 V, è stato previsto allo scopo un semplice gruppo resistore/diodo zener.

REALIZZAZIONE DEL TRASMETTITORE

Il circuito stampato riportato al naturale in **Figura 2** è di piccole dimensioni in modo da poter prender posto in un piccolo contenitore assieme al relativo codificatore. I componenti utilizzati sono assolutamente classici e non presentano problemi di approvvigiona-

mento. Come si vede dalla disposizione di **Figura 3**, il quarzo può essere saldato oppure montato su uno zoccolo, se desiderate poter cambiare la frequenza in caso di disturbi persistenti su quella scelta. Il funzionamento è immediato, non appena terminata l'ultima saldatura. Se disponete di un misuratore di campo o di un grid-dip, anche rudimentale, potrete accertarvi del corretto funzionamento accordando lo strumento sulla frequenza del quarzo ed avvicinandolo alla bobina L2. Nel contempo, potrete regolare C4 al massimo livello di alta frequenza. Collegando l'ingresso EC a +9 V, la trasmissione dovrà cessare. Se non avete a disposizione questi strumenti, dovrete prima realizzare gli altri moduli e poi utilizzarli per regolare il trasmettitore ed il ricevitore.

L'ENCODER

E' il complemento indispensabile del trasmettitore e garantisce la codifica del comando da trasmettere in maniera doppia: per prima cosa, codifica la funzione da eseguire (avviamento/arresto oppure apertura/chiusura, eccetera); come seconda cosa, codifica anche lo stesso messaggio in codice garantendo una trasmissione più sicura possibile.

SCHEMA DELL'ENCODER

Dallo schema elettrico di Figura 4, si può notare l'impiego dell'integrato MM 57410 della National Semiconductor, che è il degno successore dell'MM 53200, molto conosciuto: si tratta di un circuito misto, contenente cioè sia il codificatore che il decodificatore. In entrambe le funzioni, dispone di due modi *secondari* che differiscono per il numero di diversi codici che è possibile trasmettere, ma anche per il numero di diversi comandi che si possono interpretare. In ogni caso, la trasmissione realizzata con una coppia di MM 57410 è molto sicura. Questo circuito utilizza infatti una tecnica di modulazione a durata di impulsi per trasmettere le informazioni; inoltre, l'accettazione da parte del ricevitore di un ordine ricevuto avverrà soltanto quando arriva in forma identica per quattro volte di seguito. Non è il caso qui di diffonderci in particolari sui diversi modi di funzionamento dell'MM 57410; non indugeremo quindi a commentare il modo di utilizzo scelto per il nostro telecomando e il risultato che pensiamo di ottenere. Lo schema del codificatore difficilmente potrebbe essere più semplice: tutte le possibilità dell'MM57410 per ridurre al minimo il numero dei componenti esterni sono qui sfruttate a fondo. I piedini SL0 e SL6 sono gli ingressi di codifica del circuito e permettono 2187 combinazioni diverse. In realtà, questi ingressi non sono binari, bensì ternari: possono essere collegati a massa, a +5 V, oppure lasciati liberi. Diventano così disponibili 3^7 codici differenti. Gli ingressi MF2 e MF3 servono a codificare il comando trasmesso. Si può inviare un comando di avviamento oppure uno di arresto; queste denominazioni sono comunque soltanto formali: a livello del ricevitore corrispondono all'eccitazione o diseccitazione di un relè. Sta a voi comandare quello che desiderate. All'ingresso CLK del circuito si applica il segnale di clock, che utilizza un semplice circuito a costante di tempo formato da R2 e

Figura 1. Schema elettrico del trasmettitore.

Figura 2. Circuito stampato del trasmettitore visto dal lato rame in scala 1:1.

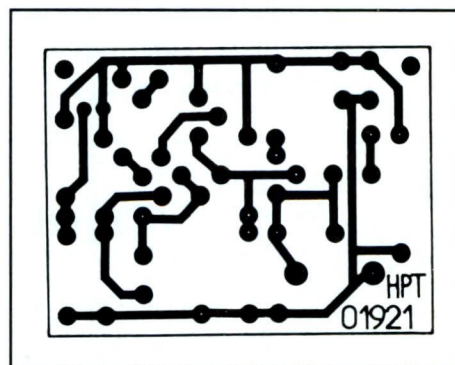



Figura 3. Disposizione dei componenti sulla basetta del trasmettitore.

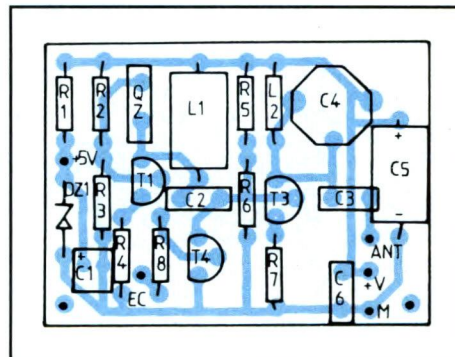



Figura 4. Schema elettrico dell'encoder.

C2: questi componenti dovranno essere identici sul codificatore e sul decodificatore, per potersi comprendere. Il piedino RES, grazie al circuito R1-C1 ad esso collegato, garantisce infine l'azzeramento automatico del circuito nell'istante in cui viene applicata l'alimentazione. Questo modulo codificatore dovrà evidentemente essere collegato al trasmettitore.

Figura 6. Disposizione dei componenti sulla basetta dell'encoder.

Figura 5. Circuito stampato del codificatore, lato rame, scala 1:1.

REALIZZAZIONE DELL'ENCODER

L'approvvigionamento dei componenti non presenta problemi e nemmeno la realizzazione pratica. Sulla piccola basetta stampata riportata al naturale in **Figura 5**, trovano posto tutti i componenti di **Figura 6**. Questa basetta deve essere larga come quella del trasmettitore, in modo da facilitare l'inserimento del gruppo in un contenitore di piccole dimensioni. Gli ingressi di codifica dell'MM 57410 possono essere cablati a piacimento (massa, +5 V oppure liberi); la sola cosa da ricordare è di ripetere lo stesso cablaggio anche sul decodificatore. Il circuito funziona immediatamente dopo aver realizzato l'ultima saldatura, ma potrete verificarlo solo dopo aver costruito il decodificatore ed il ricevitore.

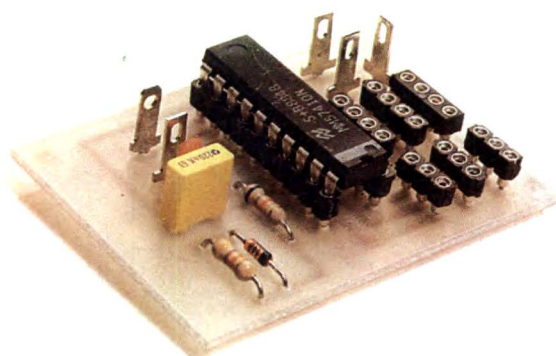
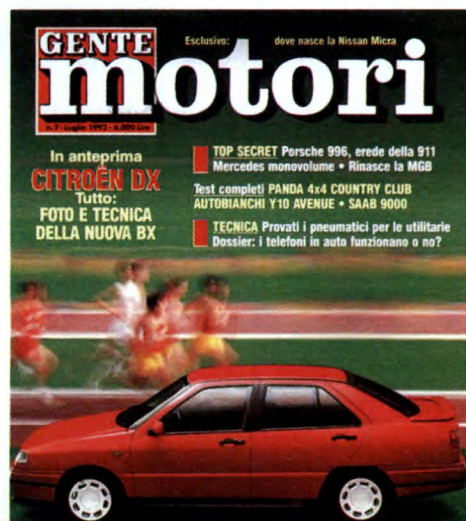
ELENCO COMPONENTI

Tutti i resistori sono da 1/4 W 5%

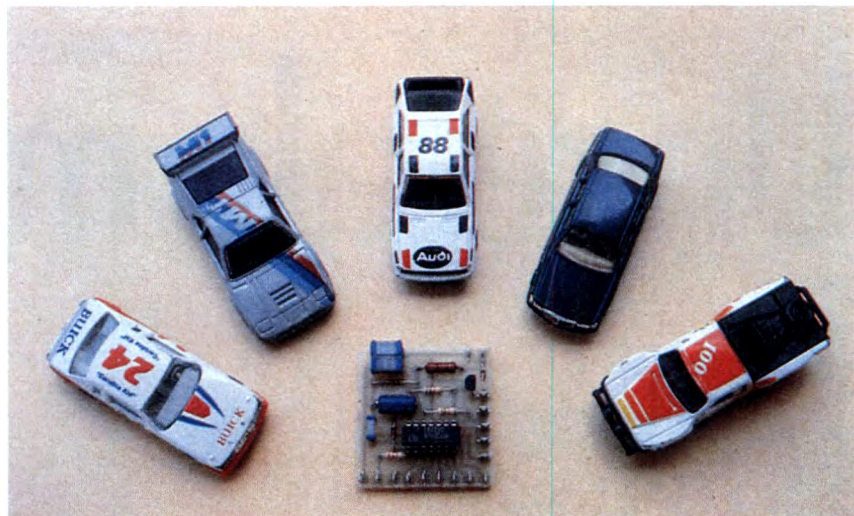
-trasmettitore-

- **R1:** resistore da 270 Ω
- **R2:** resistore da 47 kΩ
- **R3:** resistore da 8,2 kΩ
- **R4:** resistore da 220 Ω
- **R5:** resistore da 12 kΩ
- **R6:** resistore da 1 kΩ
- **R7:** resistore da 3,3 Ω
- **R8:** resistore da 33 kΩ
- **C1:** cond. da 10 μF 10 Vl elettr.
- **C2:** cond. da 22 pF ceramico
- **C3:** cond. da 47 pF ceramico
- **C4:** trimmer capacitivo da 4/40 pF ceramico o mylar
- **C5:** cond. da 22 μF 15 Vl elettr.
- **C6:** cond. da 22 nF ceramico
- **L1:** induttore VK 200
- **L2:** induttore da 0,68 μH incapsulato e non schermato
- **T1-3:** transistor 2N2219A
- **T2:** transistor BC547 oppure BC548 oppure BC549
- **DZ1:** diodo zener da 4,7 V 1/2 W
- **1:** circuito stampato

-encoder-

- **R1:** resistore da 47 kΩ
- **R2:** resistore da 68 kΩ
- **C1:** cond. da 220 nF ceramico
- **C2:** cond. da 100 pF ceramico
- **IC1:** MM 57410 National Semiconductor
- **D1:** diodo 1N914 oppure 1N4148
- **1:** circuito stampato

Auto lock

Bloccate la vostra auto sul posto con questo antifurto intelligente.

Diversamente da altri antifurti per auto, la cui funzione primaria è quella di mettere in fuga il ladro producendo il massimo rumore possibile, il nostro circuito è perfettamente silenzioso ma impedisce l'avviamento del veicolo fino a quando venga composto su una tastiera un dato codice, personalmente predisposto in precedenza. Oltre che essere utilizzato da solo per proteggere la vettura, il circuito può anche essere combinato con altri circuiti da proteggere, assumendo il ruolo di chiave. Sono quindi possibili modifiche per le più svariate applicazioni anche non automobilistiche.

SCHEMA ELETTRICO

Una decina d'anni fa, per realizzare uno schema di questo genere sarebbero stati necessari molti circuiti logici. Cinque anni fa, lo stesso risultato sarebbe stato raggiunto con un microprocessore o, più esattamente, con un microcontroller. Oggi possiamo proporvi, con lo schema di **Figura 1**, una soluzione più semplice, meno ingombrante e soprattutto meno costosa, grazie allo speciale circuito integrato LS 7220 della LSI Computer System. Il nome è altisonante ma non spaventatevi, il componente si trova facilmente ovunque. Questo integrato possiede sette ingressi collegati ai tasti di una tastiera e contrassegnati 1-5, L e S. Dopo essere stato attivato agendo sul piedino 1, l'integrato LS 7220 attende l'azionamento dei tasti collegati a 2, 3, 4 e 5 nell'ordine. Qualunque azione che non segua quest'ordine, o qualunque azione su un altro tasto, rimette a zero il circuito, richiedendo una nuova impostazione della corretta sequenza.

Gli ingressi L e S svolgono funzioni di memoria, delle quali parleremo più avanti. Il circuito è alimentato dalla batteria dell'auto ed è protetto dallo

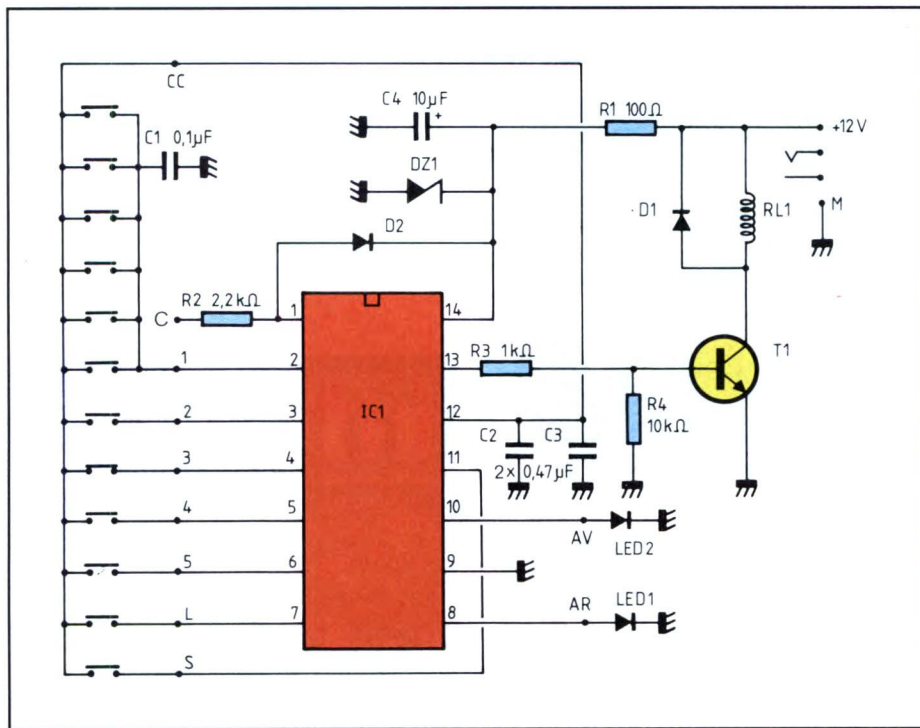



Figura 1. Schema elettrico del circuito dell'auto lock. La codifica avviene attraverso i tasti da connettere a determinati piedini del chip.

zener antitransitori DZ1. Normalmente è in condizione di sorveglianza, durante la quale consuma soltanto qualche microampere e viene messo in funzione dalla chiave di accensione del veicolo, che agisce sul piedino 1. Da questo istante il LED rosso rimane acceso ed il relè diseccitato, fino a quando sarà stata composta la corretta combinazione, nel modo che vedremo. Poiché il contatto del relè è in serie al circuito di accensione del veicolo, è impossibile far partire il motore. Quando sarà stata correttamente effettuata la composizione del codice, il LED rosso si spegnerà, il relè si ecciterà e l'auto potrà ripartire.

LA REALIZZAZIONE PRATICA

Abbiamo progettato il piccolo circuito stampato di **Figura 2**, che troverà facilmente posto sotto il cruscotto o in altri anfratti di qualsiasi autovettura.
Come si vede dalla disposizione dei componenti di **Figura 3**, su questa basetta non è montato il relè, che dovrà assolutamente essere di tipo automobilistico per sopportare la forte corrente richiesta dal circuito di accensione.
La tastiera potrà avere i tasti disposti come si vuole: la sola condizione inderogabile è che non sia una tastiera a matrice ma un modello con conduttore comune, come risulta evidente dal disegno dello schema.

LA CODIFICA DELLA CHIAVE

La codifica della combinazione si fa, in tutta semplicità, cablandola alla tastiera. I tasti non prescelti vanno collegati tutti insieme al piedino 1 dell'integrato. Il primo tasto del codice va collegato a 2, il secondo a 3, il terzo a 4 ed il quarto a 5. I tasti L e S vanno collegati ai punti con il medesimo contrassegno. Il funzionamento è immediato e l'utilizzo molto semplice. Dopo aver inserito la chiave di accensione, si accende il LED rosso. Basta allora comporre il giusto codice perché il LED si spenga e il relè si ecciti. Poiché l'interruzione del contatto riporta il circuito in condizione di sorveglianza, rendendo necessario comporre nuovamente il codice quando si rimette in moto (cosa abbastanza fastidiosa, specie quando si è soli), sono stati previsti i tasti S e L per memorizzare che è già stato impostato il codice giusto. Allo scopo, dopo aver inserito la chiave e impostato il corretto codice, premere S: si accenderà il LED verde per indicare la memorizzazione del codice. Si potrà allora fermare il motore e rimetterlo in moto tutte le volte che si vuole, senza che torni in condizione di blocco. Per annullare questa condizione, mettere in moto, premere L e spegnere il motore per qualche secondo. Ed ora al lavoro sulla propria auto.

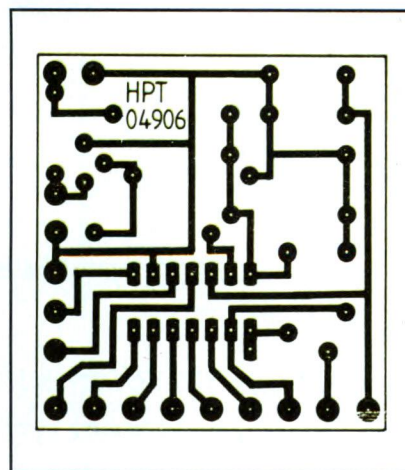



Figura 2. Circuito stampato visto al naturale dal lato rame.

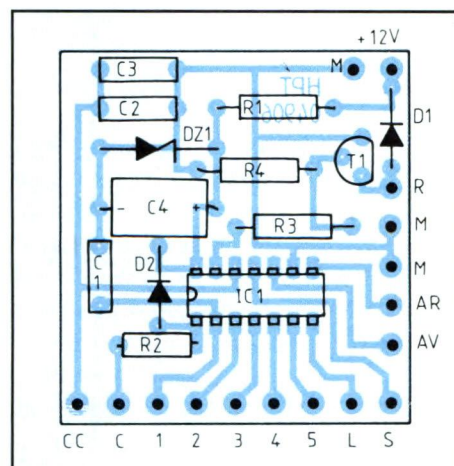
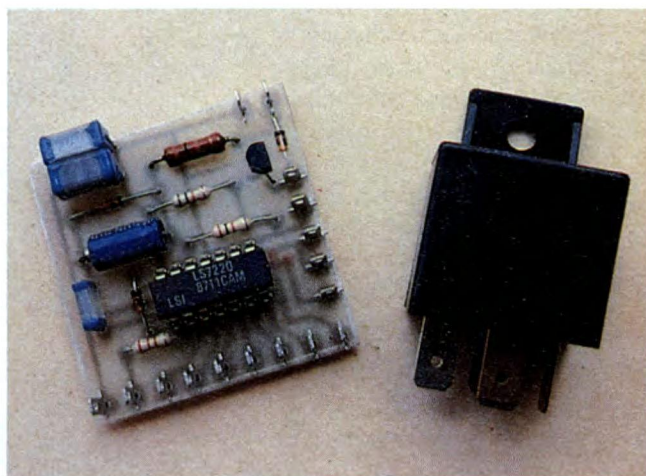



Figura 3. Disposizione dei componenti sulla minuscola basetta. E' meglio dotare il chip di un apposito zoccolo.

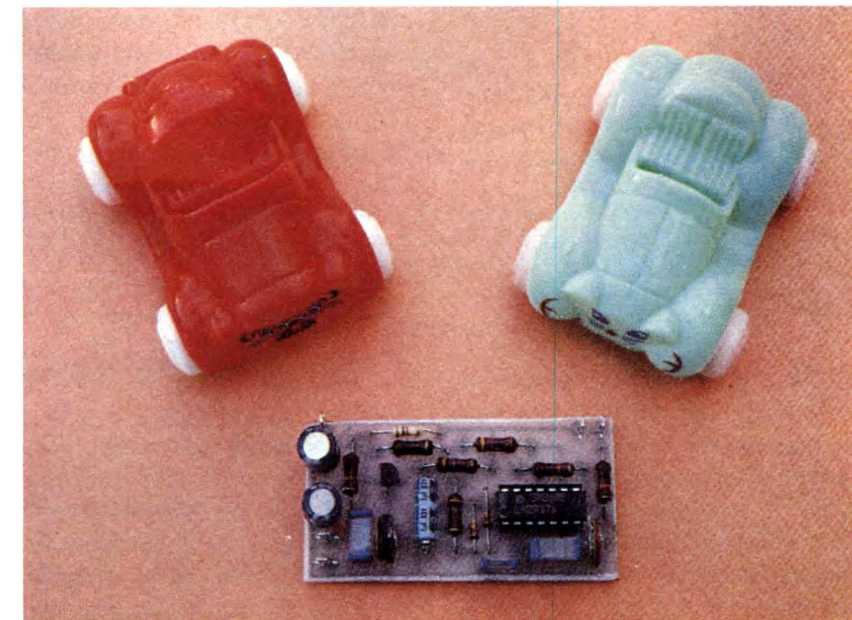
ELENCO COMPONENTI

Tutti i resistori sono da 1/4 W 5% se non diversamente specificato

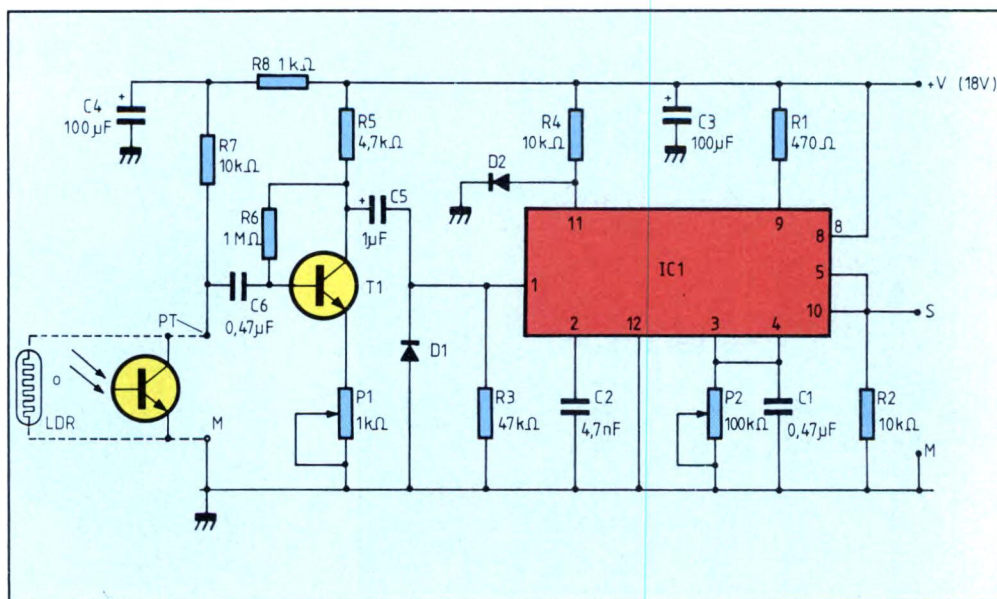
- **R1:** resistore da 100 Ω 1/2 W
- **R2:** resistore da 2,2 kΩ
- **R3:** resistore da 1 kΩ
- **R4:** resistore da 10 kΩ
- **C1:** cond. da 100 nF mylar
- **C2-3:** cond. da 470 nF mylar
- **C4:** cond. elettr. da 10 μF 25 Vl
- **IC1:** LS 7220
- **T1:** transistor 2N2219 A oppure 2N2222 A
- **D1-2:** diodi 1N914 oppure 1N4148
- **DZ1:** diodo zener da 18 V/0,4 W (BZY88C18V)
- **LED1:** verde
- **LED2:** rosso
- **1:** tastiera (vedi testo)
- **RL1:** relè per auto da 12 V - 1 contatto di lavoro
- **1:** circuito stampato

ELETTRONICA GENERALE

Contagiri opto

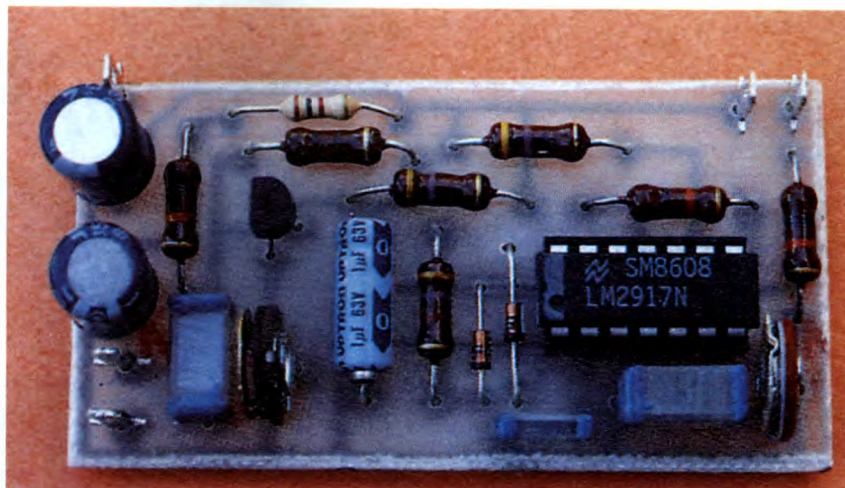
Sotto questo titolo un po' astruso si cela un circuito di misura della velocità di rotazione di un albero, per qualsiasi applicazione.

Tenuto conto del suo modo di funzionamento, basato su un captatore ottico, per il nostro circuito non sono necessari collegamenti meccanici con l'elemento mobile: un pregio non trascurabile. Il principio su cui si basa il nostro contagiri è molto semplice. Incollare o fissare provvisoriamente sull'elemento rotante una piccola superficie riflettente (per esempio, un pezzetto di stagnola di alluminio), rischiarandola fortemente. Un fototransistor disposto nelle vicinanze riceve quindi un lampo di luce ogni volta che la superficie riflettente gli passa davanti, ovvero ad ogni giro dell'elemento rotante: fornisce quindi un impulso per ogni giro. Per sapere la velocità di rotazione dell'elemento mobile non rimane che amplificare questo segnale, metterlo in forma corretta e misurarne la frequenza. Anche se queste operazioni possono sembrarvi numerose e complicate, vengono eseguite da un solo transistor e da un integrato assolutamente classico come si nota dall'analisi dello schema elettrico.

SCHEMA ELETTRICO

Nel ciruito elettrico di **Figura 1**, il fototransistor, oppure un LDR (per velocità minori di circa 5000 giri/minuto), è seguito dal transistor T1, montato come amplificatore a guadagno molto elevato (all'occorrenza, potrà essere ridotto mediante P1). Sul collettore di quest'ultimo sono disponibili segnali di ampiezza sufficiente a pilotare IC1, che è un convertitore tensione/frequenza di precisione LM2917

Figura 1. Schema elettrico del contagiri optoelettronico.

della National Semiconductor. Tenuto conto dei componenti passivi scelti e delle caratteristiche dell'LM 2917, è presente alla sua uscita una tensione variabile da 0 a 2 V, corrispondente a velocità variabili tra 0 a 20.000 giri./minuto. Il potenziometro P2 permette comunque di regolare questo fattore di conversione entro limiti molto ampi.

COSTRUZIONE

Riproducendo fedelmente la basetta stampata riportata al naturale in **Figura 2**, la realizzazione non presenta difficoltà particolari e nemmeno l'approvvigionamento dei componenti visibili sulla disposizione di **Figura 3**. Al di sotto dei 5000 giri/minuto, il captatore di velocità potrà essere un qualsiasi LDR. Per velocità maggiori, questo componente risulta troppo lento e bisognerà utilizzare giocoforza un fototransistor NPN, sensibile alla luce visibile. L'LM 2917 necessita di una dozzina di volt per funzionare correttamente, perciò abbiamo deciso di alimentare il circuito a 18 V, ottenuti facilmente collegando in serie due batterie miniatura da 9 V. Data la resistenza di carico all'uscita, sarà preferibile usare un voltmetro elettronico od un multimetro digitale, invece di un normale tester. In quest'ultimo caso sarà opportuno utilizzare un modello da 20 kΩ/V, avendo cura di ripetere la taratura per qualunque sostituzione del sistema di controllo. Il potenziometro P1 permette di regolare il guadagno di T1 e quindi la sensibilità del circuito. Il potenziometro P2 realizza il campionamento, che si effettua molto facilmente disponendo il sensore sotto una lampadina alimentata dalla rete, che *lampeggia* 100 volte al secondo, corrispondenti a 6000 giri/minuto. Un'ultima osservazione, forse superflua: se, per qualche motivo, il sensore viene illuminato più di una volta per ogni giro, per conoscere l'esatta velocità di rotazione, si dovrà dividere l'indicazione del circuito per questo numero di volte. © Haut Parleur n° 1776

ELENCO COMPONENTI

Tutti i resistori sono da 1/4 W 5%

- **R1:** resistore da 470 Ω
- **R2-4-7:** resistori da 10 kΩ
- **R3:** resistore da 47 kΩ
- **R5:** resistore da 4,7 kΩ
- **R6:** resistore da 1 MΩ
- **R8:** resistore da 1 kΩ
- **P1:** trimmer da 1 kΩ
- **P2:** trimmer da 100 kΩ
- **C1-6:** condensatori da 470 nF mylar
- **C2:** condensatore da 4,7 nF ceramico o mylar
- **C3-4:** condensatori da 100 µF 25 Vl radiali
- **C5:** condensatore da 1 µF 25 Vl
- **IC1:** LM 2917
- **T1:** transistor BC 109C oppure BC 549C
- **D1-2:** diodi 1N914 oppure 1N4148
- **CPT:** LDR o fototransistor (vedi testo)
- **1:** zoccolo da 14 piedini per IC1 (facoltativo)
- **1:** circuito stampato
- **- :** minuteria

***Figura 2.* Circuito stampato visto dal lato rame in grandezza naturale.**

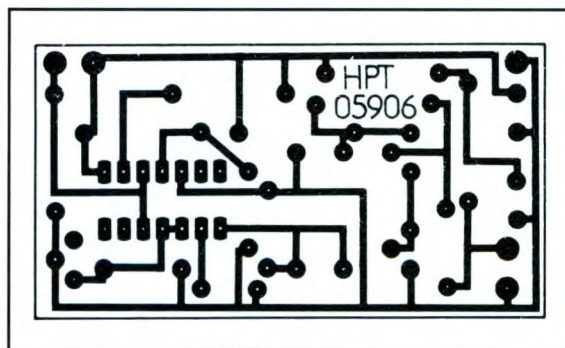
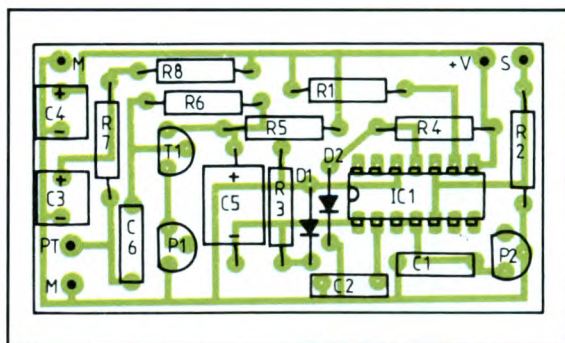
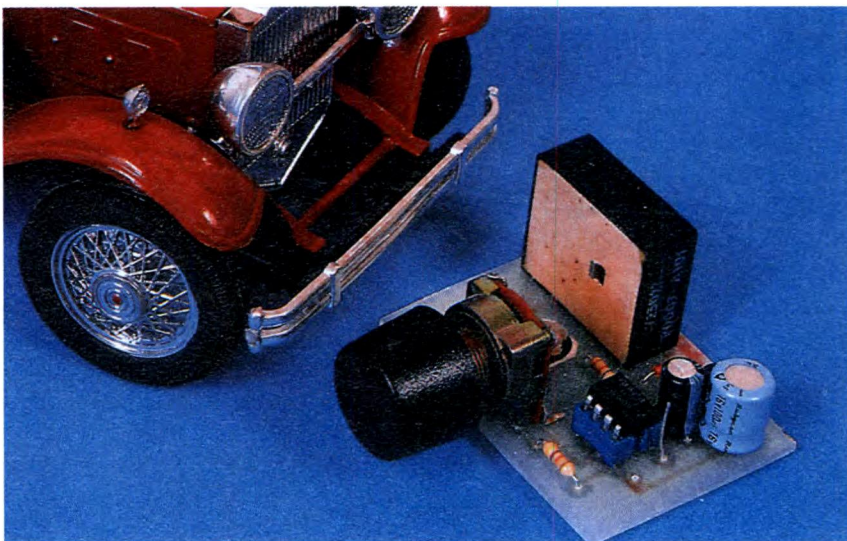



***Figura 3.* Disposizione dei componenti sulla basetta stampata.**

Tergicristallo regolabile

L'argomento non è certo nuovo e forse la vostra macchina possiede già un cadenzatore per tergicristallo, ma è abbastanza attuale? I modelli montati di serie non dispongono infatti della regolazione continua della cadenza, che riteniamo molto utile, ma soltanto della possibilità di funzionare ad intermittenza e ad intervalli fissi.

A seconda dell'intensità di quella pioggerella che sporca il parabrezza senza bagnarlo completamente, talvolta ci vuole un colpo di tergicristallo soltanto ogni 5 o 10 secondi. Scopo del nostro circuito, per il resto molto tradizionale (per esempio, non abbiamo voluto scomodare neanche i transistor ad effetto di campo), è appunto di permettere l'azionamento cadenzato a qualsiasi velocità. Sta a voi decidere come utilizzarlo, in base alle condizioni di guida.

SCHEMA ELETTRICO

Lo schema di **Figura 1** non sarà forse originale, ma funziona perfettamente: utilizza un semplice NE555 bipolare (inutile spendere di più per un CMOS) che pilota un relè tramite un transistor, evitando così di far lavorare l'uscita del 555 su un carico induttivo perché alcune versioni non amano particolarmente questo tipo di carico. Il relè è l'elemento di potenza, il cui contatto comanderà il motore del tergicristallo. Il 555 è montato come oscillatore astabile; quando è sotto tensione, eccita il relè per circa 2/10 di secondo o poco più, se necessario, ogni *n* secondi (*n* può essere scelto tra 2 e 20 secondi). Il condensatore C determina la costante di tempo dell'oscillatore: raddoppiando il suo valore, raddoppierà il periodo di oscillazione. Attenzione: questo condensatore dovrà essere di buona qualità, senza eccessiva corrente di fuga e di tolleranza minima, altrimenti il circuito rischia

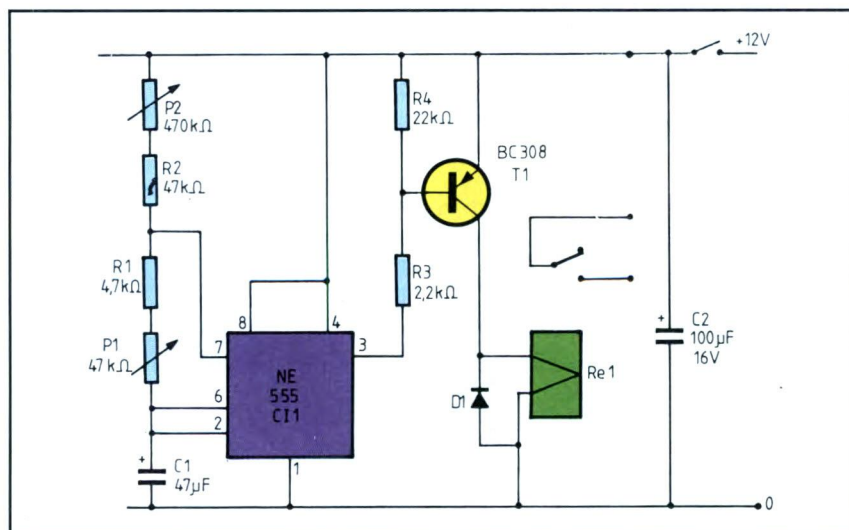



Figura 1. Circuito elettrico del regolatore per tergicristallo.

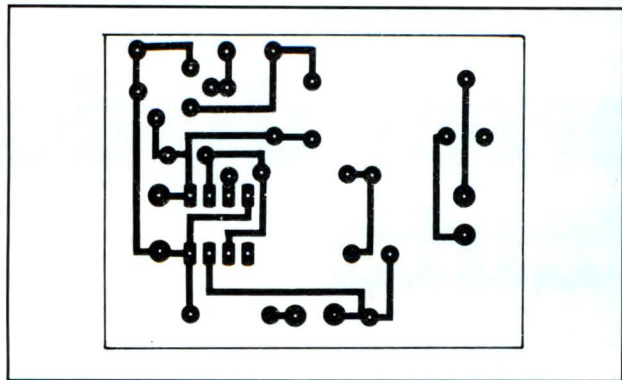



Figura 2. Circuito stampato visto dal lato rame in grandezza naturale.

di non funzionare perché la tensione non riesce a raggiungere la soglia di commutazione. Un diodo montato in parallelo alla bobina del relè protegge il transistor di pilotaggio da transistori.

COSTRUZIONE

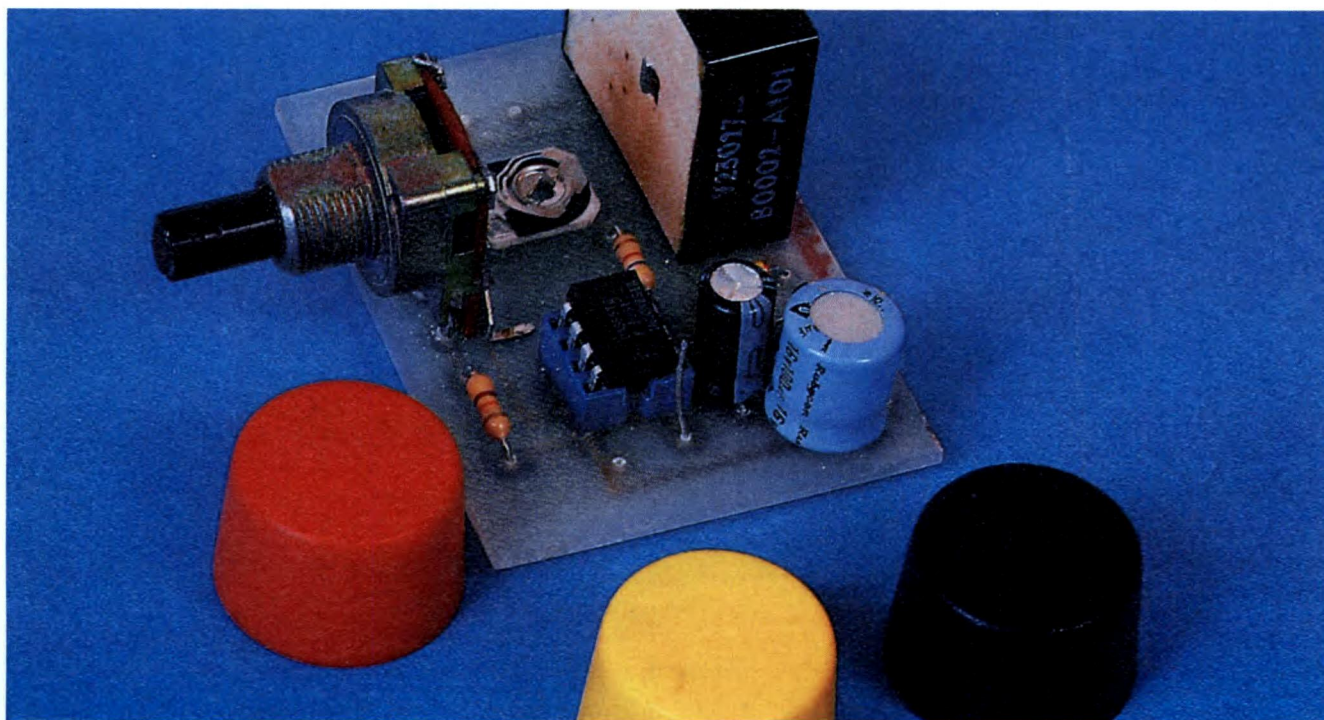
In **Figura 2** troviamo la traccia rame al naturale della basetta stampata. Questa realizzazione appartiene a quegli schemi fondamentali, cosiddetti *per tutti*. Richiamiamo comunque alcune regole elementari: per esempio, il rispetto dell'orientamento dei diodi, dei condensatori elettrolitici e dell'integrato, seguendo la disposizione di **Figura 3**. Non ci sono problemi per il transistor, perché all'orientamento provvedono gli stessi suoi piedini. I contatti del relè vanno collegati in parallelo ai contatti già previsti per il tergicristallo: pertanto l'azionamento può avvenire sia mediante il cadenzatore che con il comando originale.

© Haut Parleur n° 1776

ELENCO COMPONENTI

Tutti i resistori sono da 1/4 W 5%

- **R1:** resistore da 4,7 kΩ
- **R2:** resistore da 47 kΩ
- **R3:** resistore da 2,2 kΩ
- **R4:** resistore da 22 kΩ
- **P1:** trimmer da 47 kΩ
- **P2:** potenziometro da 470 kΩ
- **C1:** cond. da 47 μF 10 Vl elettr.
- **C2:** cond. da 100 μF 16 Vl elettr.
- **CI1:** NE555 timer
- **T1:** transistor BC 308
- **D1:** diodo al silicio 1N4148
- **Re1:** relè 12 V - 10 A, 1 scambio
- **1:** circuito stampato

Figura 3. Disposizione dei componenti sulla basetta del regolatore in scala 1:1.

di MAREA

Inverter dc-dc per auto

Con questo convertitore DC-DC rendiamo possibile ai lettori l'utilizzo di moduli amplificatori hi-fi di alta potenza in automobile.

Generalmente, gli amplificatori che forniscono potenze alquanto elevate necessitano di una tensione duale abbastanza elevata per erogare potenza,

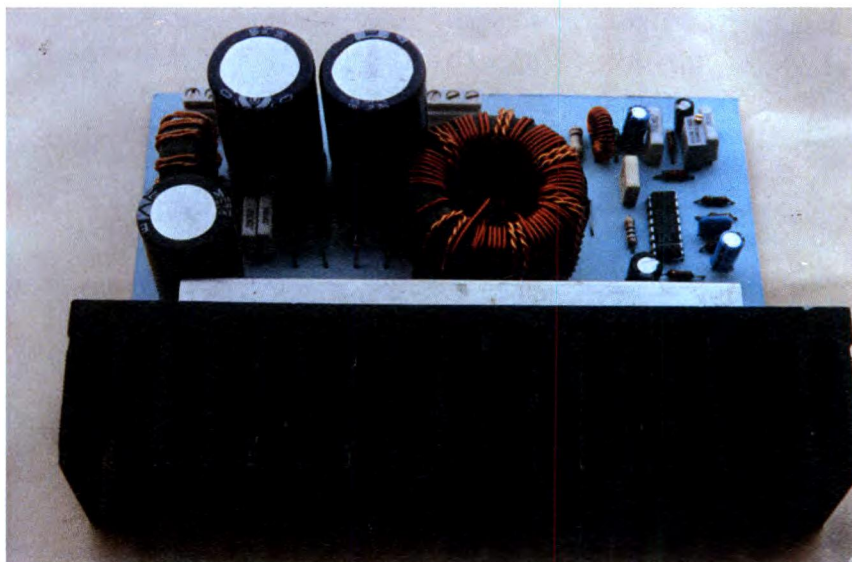
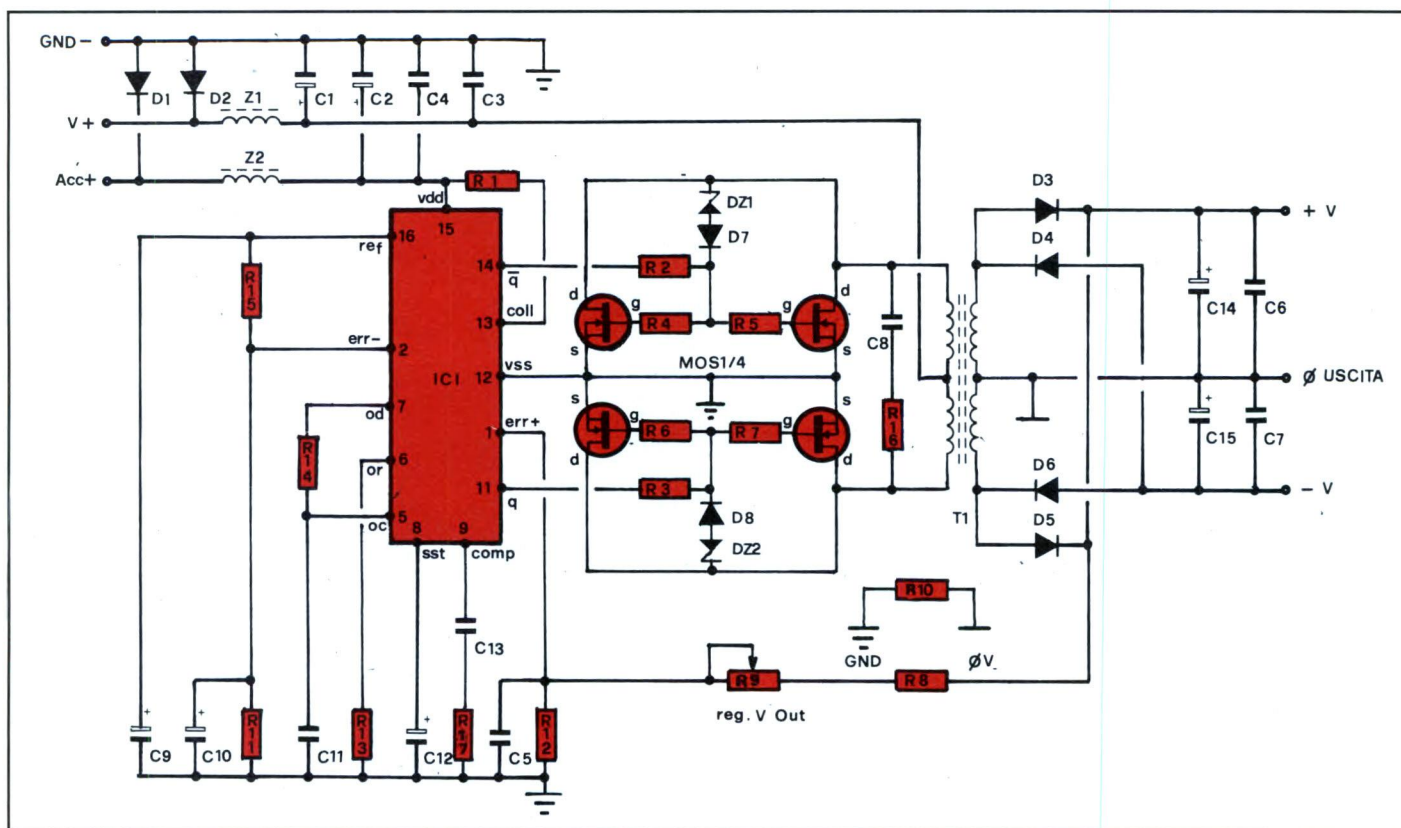
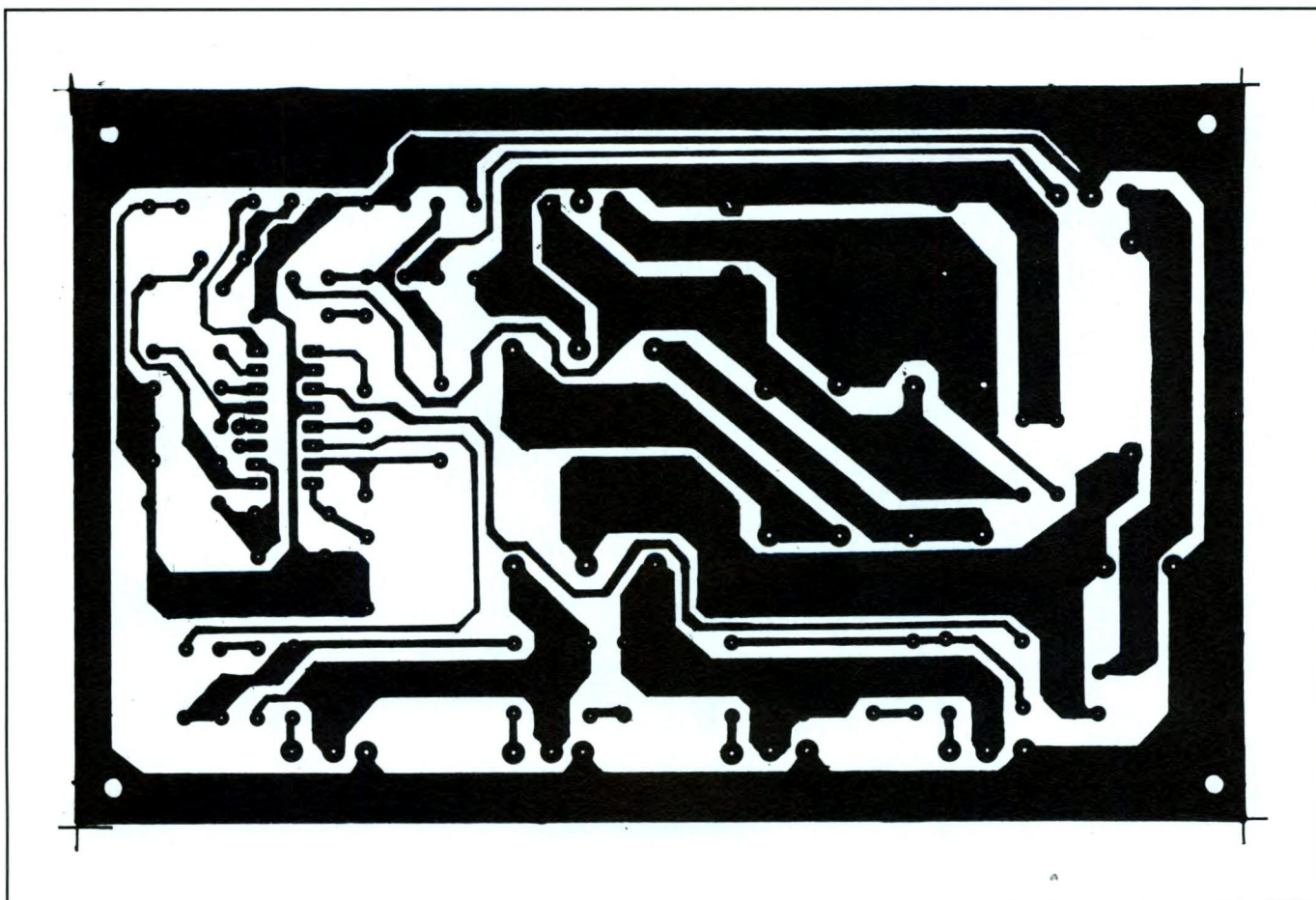



Figura 1. Schema elettrico dell'inverter per auto.

CARATTERISTICHE TECNICHE	
Tensione alimentazione:	11/15 Vcc
Consumo max:	25 A
Consumo a vuoto:	minore di 1 A
Frequenza di oscillazione:	25 kHz
Potenza massima:	250 W
Corrente massima continua erogata a +/-30 V:	3,3 A per ramo
Ripple residuo:	inferiore a 200V

ma questa, in automobile, è limitata ai 12 Vcc della batteria per cui si rende necessario l'impiego di un convertitore di tensione come quello qui descritto. L'interesse per l'alta fedeltà, per molti di noi, corre parallelamente al piacere di autocostriure pezzo per pezzo il proprio impianto. Oggigiorno molte sono le ditte che propongono moduli amplificatori premontati o in kit con caratteristiche di tutto rispetto e, talvolta anche con risparmio rispetto all'acquisto di un apparecchio consumer. Nonostante l'ampia scelta, gli amplificatori espressamente dedicati all'auto si esauriscono con i soliti monointegrati da 20Wrms. Le rimanenti proposte sul mercato riguardano moduli da alimentare mediante trasformatore di rete. Essi necessitano perlopiù di tensione duale non prelevabile direttamente dalla batteria del mezzo. Curiosando all'interno di un amplificatore commerciale per automobile si nota la presenza di un blocco circuitale dedicato all'inalzamento della tensione della batteria dell'auto, in modo da poter alimentare amplificatori di potenza. Ciò per dire quanto sia necessario in questi casi un convertitore di tensione. Il survoltore è composto generalmente di un oscillatore di potenza che rende alternata (quadra), quindi innalzabile mediante trasformatore la tensione della batteria. A seconda dei casi in uscita si potrà disporre di tensione singola o duale. Molti di questi dispositivi erogano tensione stabilizzata ovvero non influenzata dalle flottazioni della tensione di batteria dell'auto, altri di tipo più economico si affidano a circuiti più semplici. Il circuito che viene proposto eroga tensione duale stabilizzata e può pilotare un amplificatore mono da 100W o da 50+50W stereo.

ANALISI DEL CIRCUITO

L'oscillazione ed il controllo dell'intero modulo è affidata, come si nota dallo schema elettrico di **Figura 1**, ad un integrato appositamente realizzato dalla SGS, il 3525 che incorpora un oscillatore, un modulatore PWM e relativi circuiti accessori. Con questo circuito integrato è facile realizzare un

Figura 2. Traccia rame del circuito stampato vista al naturale.

convertitore DC/DC con uscita regolabile mediante la modulazione dell'impulso. Quest'ultima garantisce stabilità all'uscita anche se vi sono forti variazioni di tensione sulla linea di alimentazione. Oltre a ciò l'integrato, con carico connesso minimo, limita il consumo del dispositivo. Il 3525 incorpora anche un circuito che legge il valore della tensione di alimentazione e blocca il funzionamento se quest'ultima scende sotto i 10V. Ciò preserva la batteria dell'auto da involontarie scariche. Come semiconduttori sono stati preferiti MOSFET di potenza tipo IRFP140 con bassa resistenza di ON, tensione di 100V e corrente oltre i 30 A. Il trasformatore è realizzato con nucleo a doppia E da switching. La tensione disponibile dalla batteria viene filtrata mediante Z1 e C1 in modo da avere una buona capacità di corrente/serbatoio e immunità ai rumori a RF

del motore. Un identico filtro è posto sull'alimentazione del 3525. La tensione positiva prelevata dalla batteria viene iniettata direttamente su T1. L'integrato si compone di uno stabilizzatore di tensione a 5V disponibile al pin 16. Si garantiscono così valori precisi di tensione per il comparatore ed amplificatore di errore, pin 1 e 2. In questo modo, mediante reazione resistiva con l'uscita positiva si ottiene la stabilità della tensione di uscita, nonostante il variare del carico connesso: il ramo interessato è composto da R8, R9, R12 e C5. Ruotando R9 si ottiene la variazione del valore di tensione duale prelevabile in uscita. Il 3525 è la versione migliorata del classico 3524

Figura 3. Disposizione dei componenti sulla basetta stampata dell'inverter DC-DC.

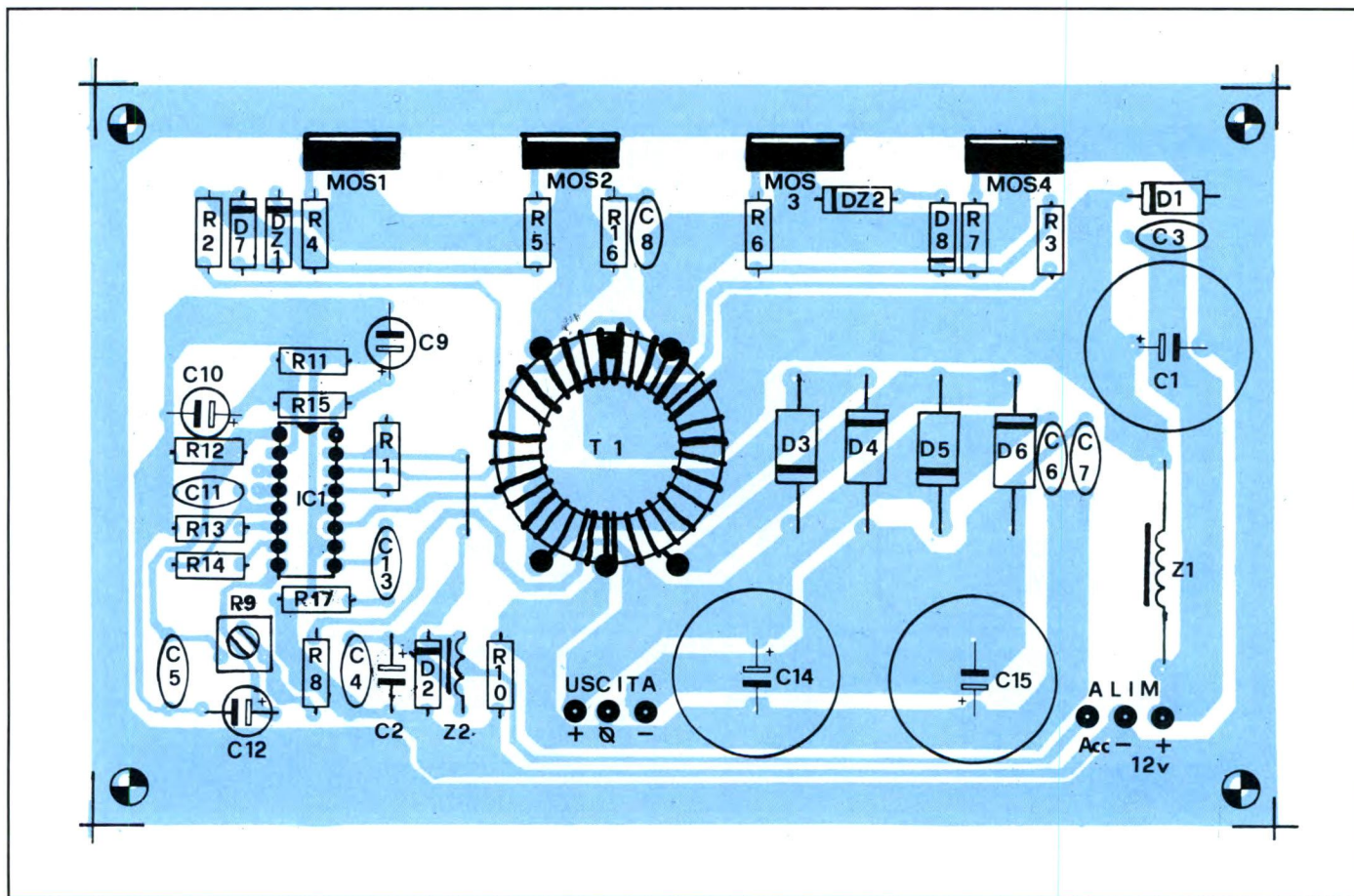
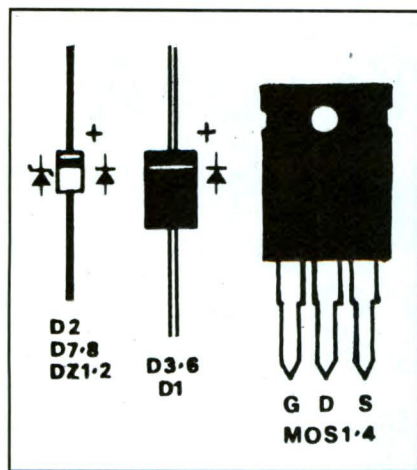



Figura 4. Zoccolatura dei semiconduttori impiegati.

in quanto dispone di un oscillatore R/C con intervallo morto per entrambe le uscite in modo da scongiurare, anche solo per un attimo, la conduzione sovrapposta dei due rami di potenza. Oltre a ciò, le uscite sono concepite in modo da prevenire la conduzione involontaria dei finali, ovvero quando un ramo è inattivo viene posto brutalmente a massa mediante una configurazione specifica detta *totem pole*. Altro utile dispositivo interno è il *soft start* che, come dice la parola, permette accensioni morbide, con inserzione graduale (pin 8, mediante C12). Come già accennato la sezione di potenza utilizza coppie di MOSFET di potenza con complessiva sopportabilità in corrente di oltre 50 A continui. Il circuito zener/diodo tra gate e drain previene rotture nei componenti di potenza. Il resistore R16 e il condensatore C8 formano una cella limitatrice di picchi che, nei circuiti switching, sono di solito piuttosto ampi. L'uscita, a monte del trasformatore innalzatore, prevede il classico ponte (di tipo veloce) e gli altrettanto classici condensatori. Importante la funzione di R10, resistore di accoppiamento tra massa di ingresso e massa duale di uscita, senza di esso, alla stabilizzazione verrebbe a mancare il riferimento a zero volt.

IL MONTAGGIO

Si consiglia il lettore di mantenere inalterate le piste del circuito stampato proposto in **Figura 2** in quanto ottimizzate e tendenti ad evitare loop di massa. L'assemblaggio sarà realizzato per gradi, prima i resistori e condensatori e via via tutti gli altri componenti come mostrato dalla disposizione dei componenti di **Figura 3**: non dimenticate l'unico ponticello. Z1 è realizzata avvolgendo su bacchetta in ferrite diametro 8 mm 15 spire di filo doppio da 1mm di diametro oppure su toroide da 2,5 cm di diametro esterno , lo stesso numero di spire. Z2 è solenoide di 15 spire di filo da 0,5 mm di diametro avvolte su un resistore da 10 kΩ 1/2W. Più complicata la realizzazione di T1, che va scelto preferibilmente toroidale ed in ferrite. Nel prototipo è stato usato un toroide da 4,5 cm di diametro esterno sul quale sono stati avvolte, come primario, 4+4 spire di filo doppio da 1mm di diametro e, come secondario, 12+12 spire di filo da 1mm sempre in controfase. L'avvolgimento sarà distribuito su tutta la superficie del toroide. Stesse spire saranno avvolte anche se vi servirete di un nucleo doppio E da 150W. Adesso si monteranno i MOSFET , di cui si nota la piedinatura in **Figura 4**, sull'aletta non dimenticando di isolarli tra loro con foglietti di mica. Non necessitano passanti plastici essendo tali MOSFET dotati di collare plastico. Controllate che tutte le saldature siano perfette e che non siano stati commessi errori.

COLLAUDO

Connettete in uscita, tra + e massa e tra - e massa, due resistori da 470 Ω 3W quindi date tensione al + alimentazione, poi al pin di accensione. Controllate col tester le tensioni in uscita e regolate il trimmer R9 per la tensione d'uscita necessaria.

Attenzione: per poter contare sulla stabilizzazione, il prelievo di corrente deve essere simmetrico.

La potenza massima erogabile è di 250W ed il range di tensione varia da +/-15 a +/-35V. Essendo l'oscillazione ultrasonica non è udibile in altoparlante nè determina problemi nella catena audio. Collocate il circuito in posto areato dell'auto, in modo che l'aletta dissipi nel miglior modo possibile. Racchiudete il resto del circuito in un box metallico a massa del telaio dell'automobile. I cavi relativi all'alimentazione in ingresso dovranno avere una sezione di almeno 4,5mm^2, quelli che portano l'alimentazione d'uscita, almeno 2,5mm^2.

ELENCO COMPONENTI

Tutti i resistori sono da 1/4 W 5% se non diversamente specificato

- **R1:** resistore da 10 Ω 1/2W
- **R2-3:** resistori da 68 Ω
- **R4-5-6-7:** resistore da 15 Ω
- **R8:** resistore da 10kΩ
- **R9:** trimmer cermet 47 kΩ multigiri
- **R10:** resistore da 150 Ω 1/2W
- **R11-12-15:** resistori da 4,7 kΩ
- **R13:** resistore da 2,2 kΩ
- **R14:** resistore da 12 Ω
- **R16:** resistore da 220 Ω 1/2W
- **R17:** resistore da 22 kΩ
- **C1:** cond. da 10.000 µF 16Vl elettrolitico
- **C2:** cond. da 220 µF 16Vl elettrolitico
- **C3/7:** cond. da 220 nF poliestere
- **C8:** cond. da 47 nF poliestere
- **C9-10-12:** cond. da 4,7 µF 16Vl elettrolitici
- **C11:** cond. da 10nF poliestere
- **C13:** cond. da 1nF poliestere
- **C14-15:** cond. da 4700 µF 50Vl elettrolitici
- **Z1:** vedi testo
- **Z2:** vedi testo
- **T1:** vedi testo
- **D1:** diodo P600J
- **D2:** diodi 1N4001
- **D3/6:** diodi veloci MRF 856 P307 da 6A - 200V
- **D7-8:** diodi veloci 21DQ03 da 200V - 1A
- **DZ1-2:** zener 39V - 1W
- **IC1:** SG3525 oppure LM3525
- **MOS1/4:** transistori IRFP140
- **1:** circuito stampato

Convertitore switching 24 V - 12 V per 4X4

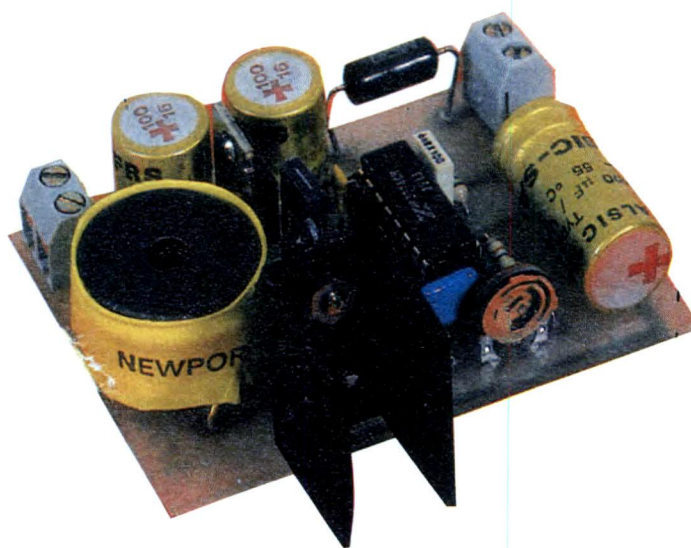
Questo convertitore serve ad alimentare apparecchi previsti per 12 V a partire da una batteria da 24 V: per autocarri e vetture fuoristrada.

Diversi sono i convertitori presentati dalle riviste del settore tendenti ad aumentare la tensione partendo dalla batteria a 12 V di bordo (come noto non siamo certo all'ultimo posto per la cura dell'auto): ebbene in questo caso facciamo esattamente al contrario e, poi-

Figura 1. Schema elettrico del convertitore switching 24 V - 12V per 4x4.

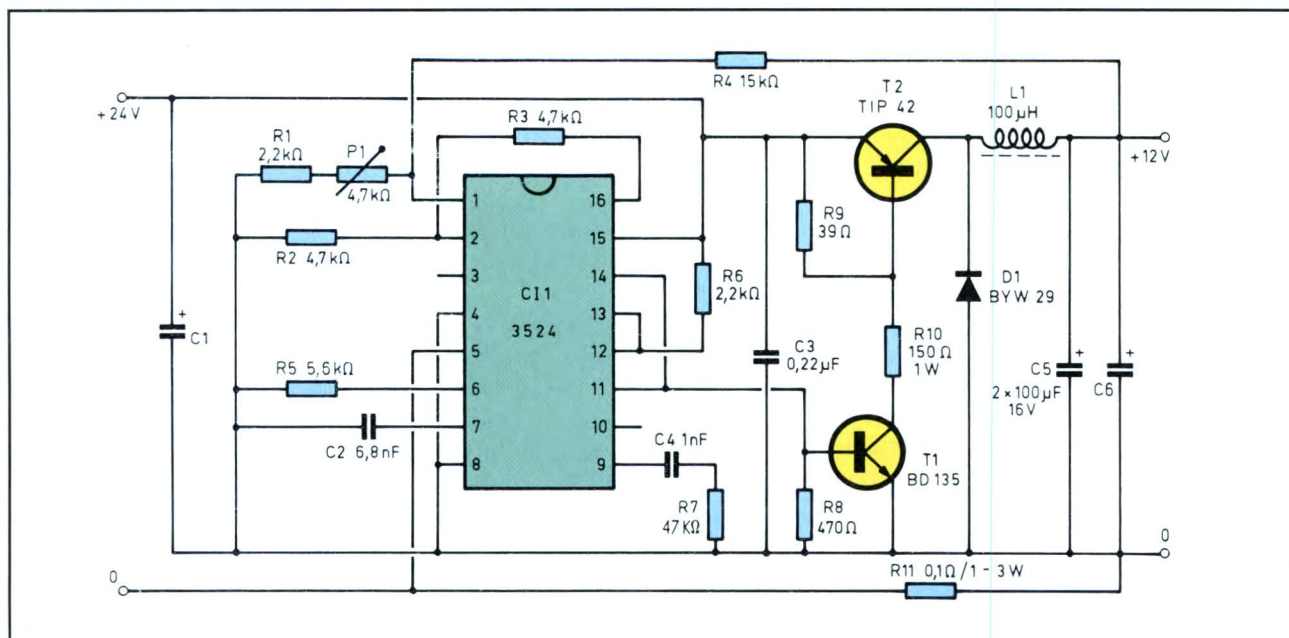



Figura 2. Circuito stampato del convertitore ripreso dal lato rame in scala 1:1.

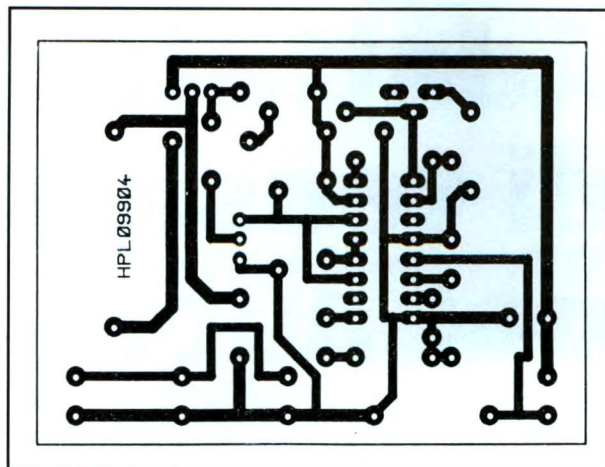
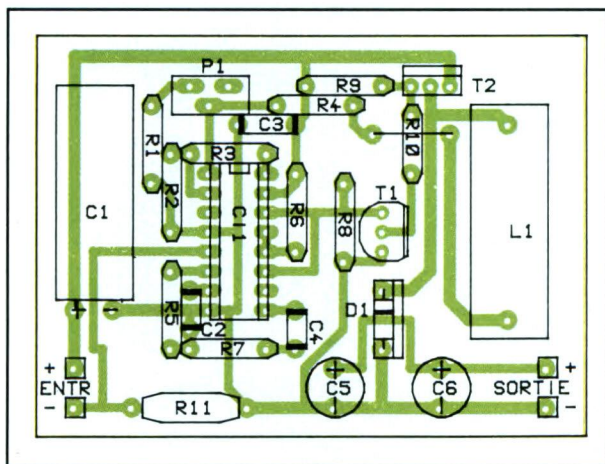



Figura 3. Disposizione dei vari componenti sulla basetta del convertitore.

ché il convertitore è del tipo chopper, il rendimento sarà ottimo!

SCHEMA ELETTRICO

Il convertitore utilizza un integrato SG 3524, che viene fornito da una decina di fabbricanti di semiconduttori. L'alimentazione del circuito, di cui troviamo lo schema in **Figura 1**, può variare tra 24 e 28 V, mentre la tensione d'uscita è regolata a circa 14 V, tensione normale per qualsiasi autoradio.

L'integrato contiene un oscillatore interno che pilota un modulatore a durata d'impulso; questa modulazione permetterà di mandare in conduzione un transistor ad intervalli più o meno lunghi, in funzione dell'energia richiesta. Il transistor T1, un BD135 pilotato dalla corrente di emettitore dei transistor d'uscita di CI1, pilota un transistore serie PNP che interrompe l'alimentazione. Il diodo D1 prolunga il tempo di conduzione della corrente nel carico durante l'interruzione del transistor, quindi deve essere un diodo rapido. L'induttore L1 e i condensatori C5/C6 filtrano l'ondulazione della tensione d'uscita, che viene poi iniettata nuovamente nel piedino 1 permettendo la regolazione; il potenziometro P1 regola la tensione d'uscita. Il resistore R11, da 0,1 Ω, serve a misurare la corrente e comandare la limitazione in caso di superamento.

REALIZZAZIONE PRATICA

La traccia rame in scala unitaria è disegnata in **Figura 2**, mentre la **Figura 3** mostra la disposizione dei componenti sulla basetta di vetroresina stampata. L'unico componente delicato è l'induttore. Abbiamo scelto un modello standard della Newport Components (ISC) ma buoni risultati sono stati ottenuti anche collegando in serie due induttori usati, di solito, comeantidisturbo per triac. I condensatori di filtro vanno scelti preferibilmente con bassa resistenza serie; il valore indicato può essere migliorato. Si può comunque aggiungere un secondo elemento LC per migliorare ulteriormente il filtraggio.

Il transistor di disaccoppiamento necessita di un dissipatore termico (superficie: circa 10 cm^2; spessore: 2 mm) intorno al quale dovrà esserci un po' di spazio per permettere una libera circolazione di aria. Il collettore di T2 si trova al potenziale della tensione d'uscita, pertanto bisogna prevedere un isolamento. Attenzione: il resistore R10 deve essere in grado di dissipare 1 W, mentre l'R11 almeno 2 o 3 W. Il potenziometro P1 permette di regolare la tensione d'uscita: la posizione del cursore all'incirca al centro, fornisce la tensione d'uscita richiesta.

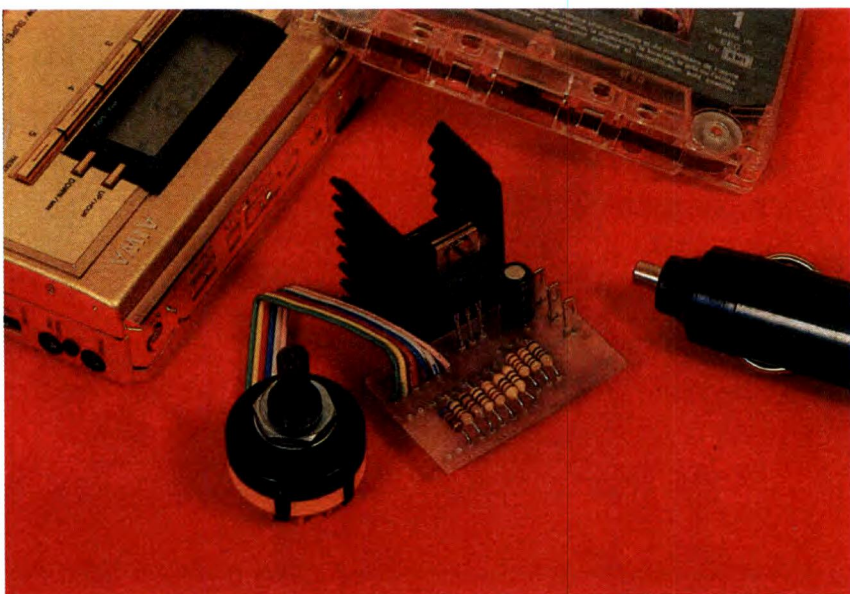
ELENCO COMPONENTI

Tutti i resistori sono da 1/4 W 5% se non diversamente specificato

- **R1-6:** resistori da 2,2 kΩ
- **R2-3:** resistori da 4,7 kΩ
- **R4:** resistore da 15 kΩ
- **R5:** resistore da 5,6 kΩ
- **R7:** resistore da 47 kΩ
- **R8:** resistore da 470 Ω
- **R9:** resistore da 39 Ω
- **R10:** resistore da 150 Ω 1 W
- **R11:** resistore da 0,1 Ω da 1 a 3 W
- **P1:** trimmer da 4,7 kΩ per CI1
- **C1:** cond. da 100 µF 63 Vl elettr.
- **C2:** cond. da 6,8 nF MKT
- **C3:** cond. da 220 nF MKT o ceramico
- **C4:** cond. da 1 nF ceramico
- **C5-6:** cond. da 100 µF 16 Vl elettrolitico
- **T1:** transistor BD 135
- **T2:** transistor TIP 42 oppure tipo da 6 A - 40 V
- **CI1:** SG 3524
- **D1:** diodo rapido BYW 29 Siemens oppure SGS da 4 o 5 A
- **L1:** induttore da 100 µH da 3 a 5 A, per esempio 14 104 54 Newport
- **1:** circuito stampato
- **:** minuteria

Adattatore di tensione per auto

Con questa applicazione di un circuito integrato regolatore di tensione avrete subito a disposizione in auto qualsiasi tensione di alimentazione.

Se quando vi trovate in auto siete soliti utilizzare un walkman, un radioricevitore che non sia l'autoradio, un registratore, un TV palmare od altro, avrete certo bisogno di energia fornita a tensioni diverse in base alle caratteristiche dell'apparecchio stesso. La tensione di batteria, compresa tra 12,5 e 14,5 V a seconda di come si trova in quel momento il veicolo, dovrà essere prelevata dalla presa dell'accendisigari che è quella più comodamente raggiungibile. Le tensioni di uscita prelevabili sono in tutto sei: 3 - 4,5 - 5 - 6 - 9 - 12 V. Non desti perplessità il fatto che vi sia un'uscita a 12 V infatti, con questa, il nostro apparecchio può benissimo essere utilizzato anche a valle di un alimentatore da 20 V, per disporre delle tensioni sopra citate.

SCHEMA ELETTRICO

E' riportato in **Figura 1** e non sembra molto originale, in quanto abbiamo utilizzato un classico della regolazione elettronica: un regolatore variabile LM317. Quindi, niente disaccoppiamento perché il circuito non genera disturbi. Il circuito non è però assolutamente uguale quelli che si incontrano normalmente. Abbiamo in pratica progettato il sistema di commutazione della tensione in modo che, qualora si interrompesse il collegamento tra il commutatore ed i resistori, la tensione si abbassi al suo valore minimo, cioè a 3 V. Questa soluzione presenta un altro vantaggio: utilizzando un commutatore classico (che cioè non mette in cortocircuito i contatti durante i cambiamenti), la tensione d'uscita non raggiunge mai il valore massimo durante la commutazione. Si può quindi tranquillamente commutare la tensione con il carico collegato, perché non sussiste nessun rischio per il carico stesso. Di conseguenza, questo circuito potrà

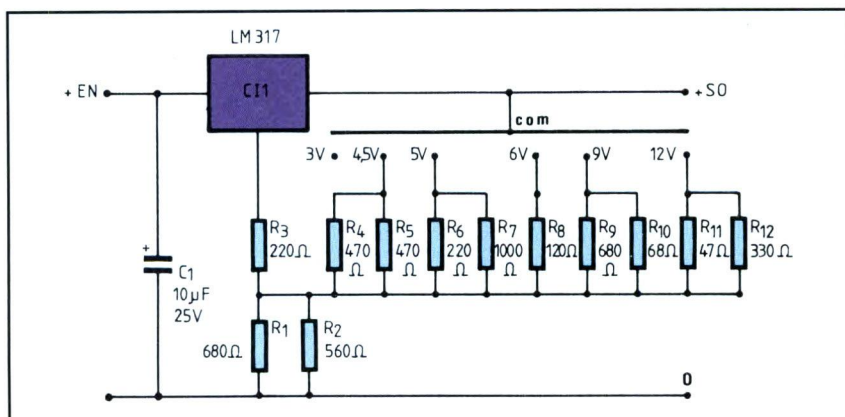
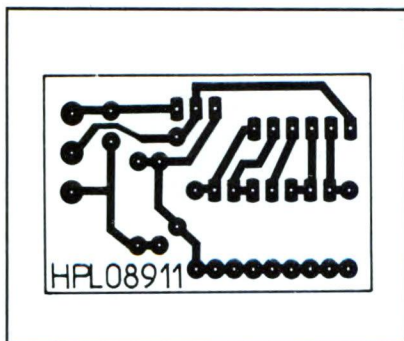



Figura 1. Schema elettrico dell'adattatore universale.

Figura 2. Circuito stampato ripreso dal lato rame in grandezza naturale.

Figura 3. Disposizione dei componenti sulla basetta stampata.

essere utilizzato anche a valle di un trasformatore seguito da rettificatore. Un'altra particolarità del circuito è l'utilizzo di resistori tra i più comuni: serie E12, tolleranza del 5 o 10%, tutti da 1/4 W. I resistori previsti per l'uscita a 12 V potranno essere utilizzati soltanto se la tensione di alimentazione è maggiore di 15 V.

REALIZZAZIONE PRATICA

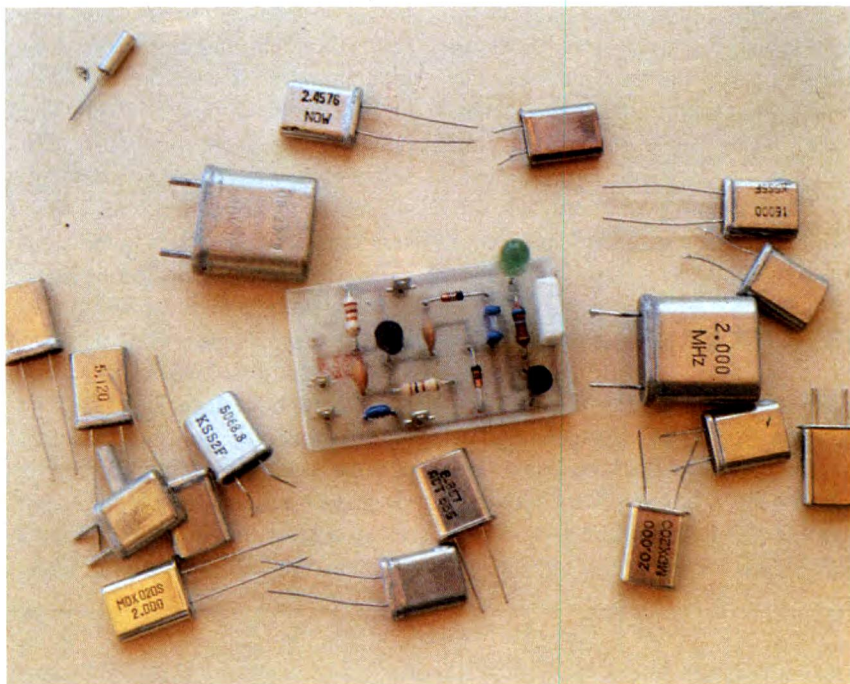
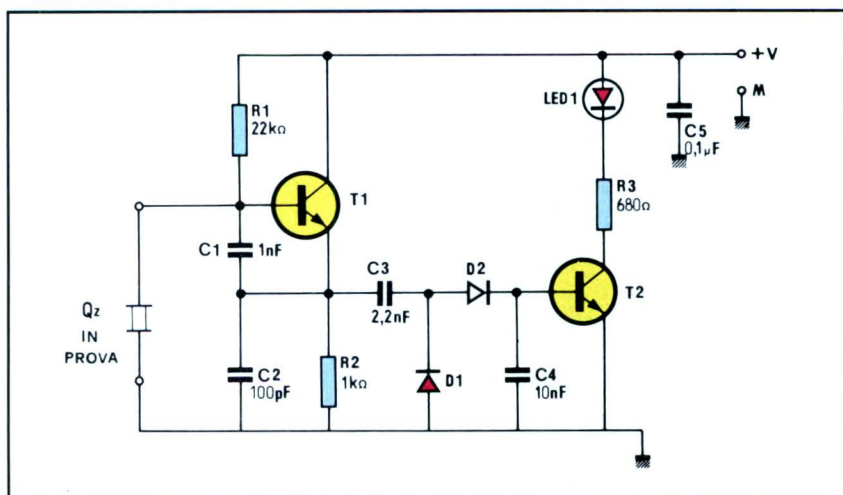
Realizzando la basettina di **Figura 2**, nessuna difficoltà particolare. Per quanto concerne la disposizione dei componenti di **Figura 3**, il condensatore C1 dovrà sopportare la tensione d'ingresso, per cui la sua tensione di lavoro dovrà essere in ogni caso superiore. Il circuito integrato deve essere montato su un dissipatore termico di alcuni cm²; la cui superficie dipenderà dalla corrente assorbita dal carico. Data la presenza della tensione d'uscita sulla superficie metallica del chip LM317 sarà necessario isolarla accuratamente dal dissipatore mediante il consueto kit di isolamento: in questo modo, il dissipatore stesso potrà essere portato a stretto contatto col telaio del veicolo per una migliore dispersione del calore. Un consiglio: non guidate con la cuffia in testa, non solo fa da schermo ai rumori esterni ma crea anche un universo sonoro totalmente estraneo ai problemi del traffico. © HP n° 1791

ELENCO COMPONENTI

- **R1-9:** resistori da 680 Ω
- **R2:** resistore da 560 Ω
- **R3-6:** resistori da 220 Ω
- **R4-5:** resistori da 470 Ω
- **R7:** resistore da 1 kΩ
- **R8:** resistore da 120 Ω
- **R10:** resistore da 68 Ω
- **R11:** resistore da 47 Ω
- **R12:** resistore da 330 Ω
- **C1:** condensatore da 10 µF 25 Vl elettr.
- **CI1:** circuito integrato LM317
- **1:** commutatore ad 1 via, 6 posizioni
- **1:** circuito stampato

Prova quarzi

Al contrario di altri componenti, non è possibile effettuare la prova dei quarzi per mezzo di un tester o di un multimetro.

Il quarzo è, dal punto di vista tecnologico, un componente passivo relativamente semplice essendo formato da una laminetta di quarzo ritagliata da un cristallo ed inserita tra due elettrodi metallici realizzati mediante metallizzazione sottovuoto applicata alle facce del cristallo stesso. Questa costruzione relativamente semplice comporta grande difficoltà nell'effettuare prove in presenza di un quarzo dal funzionamento dubbio o, peggio, quando l'oscillatore asservito si rifiuta di oscillare. In pratica, i test realizzati con i consueti strumenti di misura non danno nessun risultato. L'ohmmetro indica *infinito* perché il quarzo non è conduttore e nessun altro strumento permette di ottenere direttamente un'indicazione dell'attività del quarzo. Il circuito qui proposto offre finalmente una risposta a questo problema, perché fornisce un'indicazione visuale del tipo *go/no-go* delle condizioni di un qualsiasi quarzo, con frequenza compresa tra 1,5 MHz e 30 MHz. Tenuto conto del principio di realizzazione, un quarzo riconosciuto buono da questo dispositivo lo sarà certamente; un quarzo riconosciuto difettoso potrà invece forse oscillare ancora, ma solo in determinate situazioni. Dovrà comunque essere considerato in condizioni dubbie e non essere applicato in realizzazioni critiche.

SCHEMA ELETTRICO

Il transistor T1 è montato, come si nota dalla **Figura 1**, secondo uno schema molto classico, che accetta di oscillare senza difficoltà entro un'ampia gamma di frequenze purché venga utilizzato un vero transistor HF e non un tipo universale che, pur avendo una frequenza di trasmissione abbastanza elevata, presenta resistenze interne eccessive per questo impiego. In presenza di un

Figura 1. Schema elettrico del provaquarzi.

Figura 3. Disposizione dei componenti sulla basetta stampata.

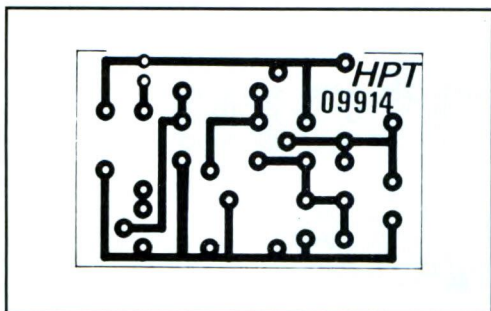
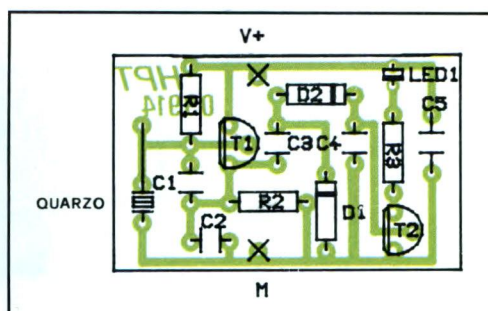



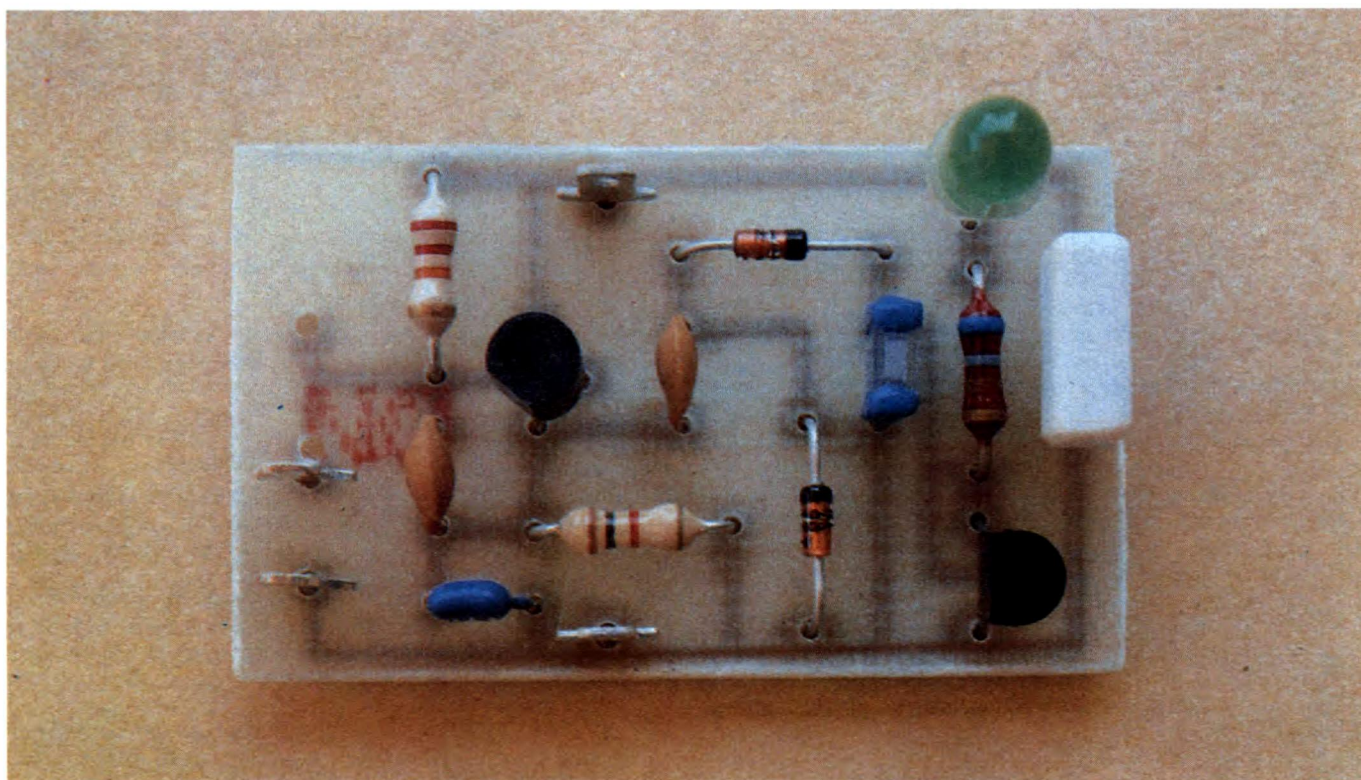
Figura 2. Circuito stampato visto dal lato rame in grandezza naturale.

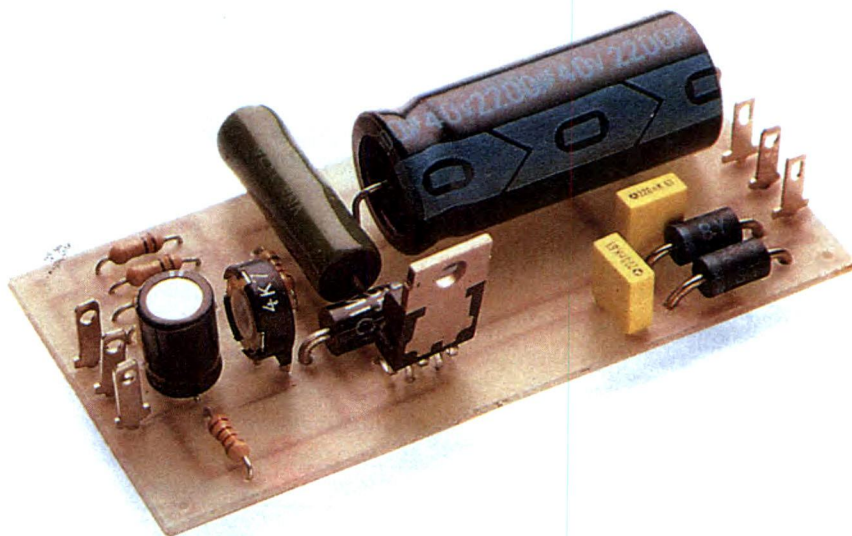
quarzo in buono stato, all'emettitore di T1 sono disponibili segnali di ampiezza relativamente elevata, che vengono poi rettificati da D1 e D2 e vanno a caricare il condensatore C4 il quale blocca poi T2 facendo illuminare il LED, più semplice di così ...!?

COSTRUZIONE

Uno schema tanto semplice si può ovviamente realizzare in pratica con altrettanta facilità ed in breve tempo.
Il piccolo circuito stampato riportato al naturale in **Figura 2**, contiene tutti i componenti escluso il quarzo da porre sotto misura, vedere la disposizione in **Figura 3**. Abbiamo previsto il montaggio di uno zoccolo per i contenitori HC 18/U ed i loro equivalenti fisici. La prova dei contenitori HC 6/U, che contengono generalmente quarzi con frequenze più basse rispetto agli HC 18, viene realizzata tramite un adattatore che si infila nello zoccolo HC 18. Si potrebbero naturalmente cablare due zoccoli per quarzo in parallelo sul contenitore del circuito, ma questo aumenterebbe la capacità parassita e diminuirebbe la frequenza massima di funzionamento. L'alimentazione è affidata ad una semplice batteria da 9 V collegata al circuito, tramite un pulsante, per i pochi secondi della prova. Con una batteria alcalina ed un utilizzo normale, la durata utile sarà superiore ad 1 anno.

ELENCO COMPONENTI

Tutti i resistori sono da 1/4 W 5%

- **R1:** resistore da 22 kΩ
- **R2:** resistore da 1 kΩ
- **R3:** resistore da 680 Ω
- **C1:** cond. da 1 nF ceramico
- **C2:** cond. da 100 pF ceramico
- **C3:** cond. da 2,2 nF ceramico
- **C4:** cond. da 10 nF ceramico
- **C5:** cond. da 100 nF mylar
- **1:** zoccolo per quarzo (vedi testo)
- **T1:** transistor BF 494
- **T2:** transistor BC 547 oppure BC 548 oppure BC 549
- **D1-2:** diodi 1N914 oppure 1N4148
- **LED1:** diodo LED verde ø 5mm
- **1:** circuito stampato
- -: minuteria

Regolatore di coppia

I primi modelli di trapani miniatura, apparsi sul mercato più di dieci anni fa, sembravano più giochetti per bambini che veri utensili, ma oggi la situazione è ben diversa.

Si possono attualmente trovare numerosi mini-trapani che offrono prestazioni del tutto soddisfacenti, sia per forare i circuiti stampati che per realizzare lavori di modellismo.
La loro alimentazione è invece ridotta all'espressione più semplice: un trasformatore, seguito da un ponte rettificatore. Il trapano risulta allora alimentato da una tensione eccessiva a vuoto e da una tensione troppo bassa sotto carico. Il nostro circuito permette di alimentare questi trapani a tensione costante; inoltre c'è una controreazione, in funzione della corrente assorbita dalla macchina, che permette di regolarne la coppia.

SCHEMA ELETTRICO

Lo schema elettrico riportato in **Figura 1** è conosciuto da anni essendo lo stesso proposto nelle prime versioni delle schede tecniche del circuito integrato utilizzato: il famoso L 200 della SGS. Si tratta di un regolatore di tensione integrato regolabile, che dispone anche di un limitatore di corrente programmabile fino a circa 2,5 A. La tensione d'uscita a vuoto è fissata dal trimmer P1 e dal resistore R5. Quando il motore del trapano gira, la corrente assorbita attraversa il resistore R6 e induce una caduta di tensione direttamente proporzionale al valore della

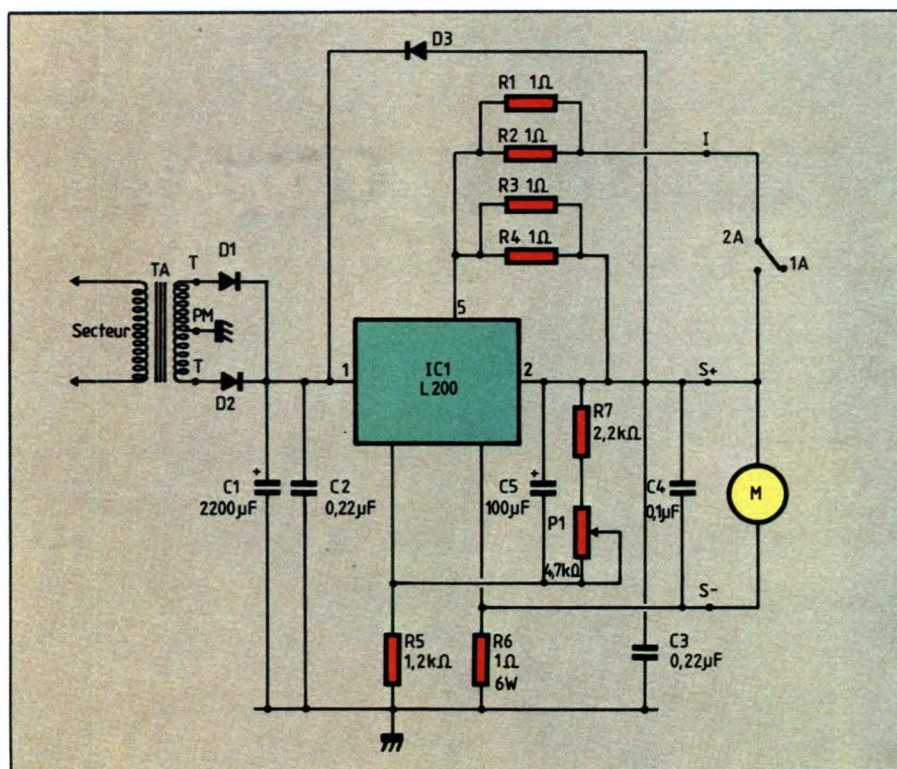



Figura 1. Schema elettrico del regolatore di coppia.

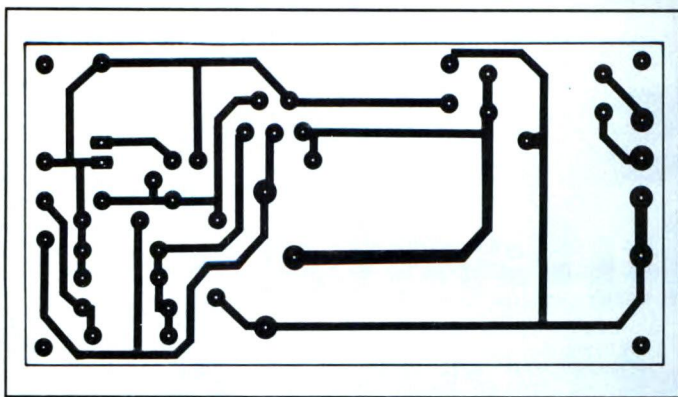



Figura 2. Circuito stampato visto dal lato rame in grandezza naturale.

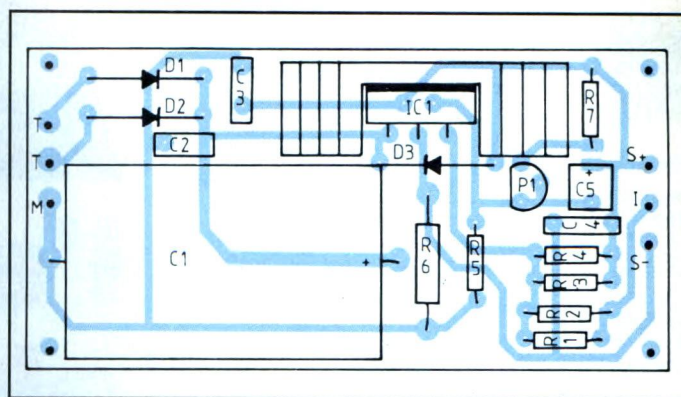



Figura 3. Disposizione dei componenti sulla basetta stampata.

corrente stessa. L'integrato L200 reagisce aumentando la tensione d'uscita per accrescere la coppia disponibile: questo funzionamento non è rischioso per il trapano perché è limitato sia in ampiezza che in corrente. Quest'ultima può essere fissata ad 1 A (S1 aperto) oppure a 2 A (S1 chiuso), tenendo così conto delle principali necessità.

COSTRUZIONE

Non presenta difficoltà, grazie al circuito stampato di **Figura 2** sul quale vanno montati tutti i componenti come suggerito dalla disposizione di **Figura 3**. E' indispensabile che l'integrato L200 sia montato su un dissipatore termico di buona qualità perché, quando funziona in modo intensivo, dissipa una quantità non trascurabile di calore. Non c'è niente da temere, comunque, perché questo circuito è protetto contro l'eccessiva temperatura e si autoesclude automaticamente quando diventa troppo caldo. La tensione d'uscita è regolabile da 8 a 18 V circa mediante P1, ma può variare leggermente anche in funzione dei componenti utilizzati. Se necessario, si può aumentare il valore massimo diminuendo il valore del resistore R5. Il circuito funziona immediatamente dopo l'ultima saldatura, ma attenzione: con il nostro dispositivo aumenta la coppia disponibile rispetto ad un'alimentazione classica, ma questo non significa che il mini-trapano potrà fornire una potenza maggiore di quella per cui è stato previsto: la potenza non si può creare artificialmente!

ELENCO COMPONENTI

Tutti resistori sono da 1/4 W 5% se non diversamente specificato
- **R1/4:** resistori da 1 Ω
- **R5:** resistore da 1,2 kΩ
- **R6:** resistore da 1 Ω 6 W a filo
- **R7:** resistore da 2,2 kΩ
- **P1:** trimmer da 4,7 kΩ verticale
- **C1:** con. da 2200 μF 40 Vl elettr.
- **C2-3:** cond. da 220 nF mylar
- **C4:** cond. da 100 nF mylar
- **C5:** cond. da 100 μF 25 Vl elettr.
- **IC1:** circuito integrato L 200
- **D1/3:** diodi da 100 V - 3 A (1N5402 o BY 252)
- **1:** dissipatore termico per L 200
- **1:** trasformatore p: 220 V s: 2x24 V - 2 A
- **1:** circuito stampato

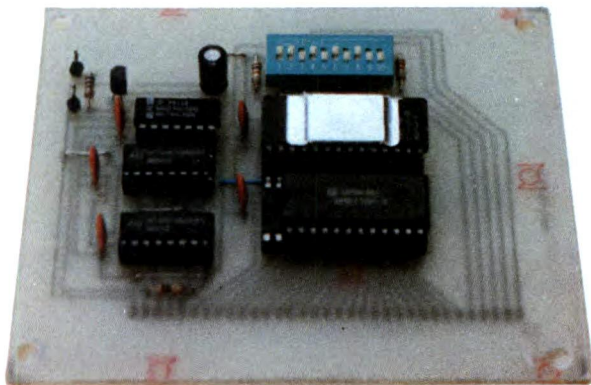
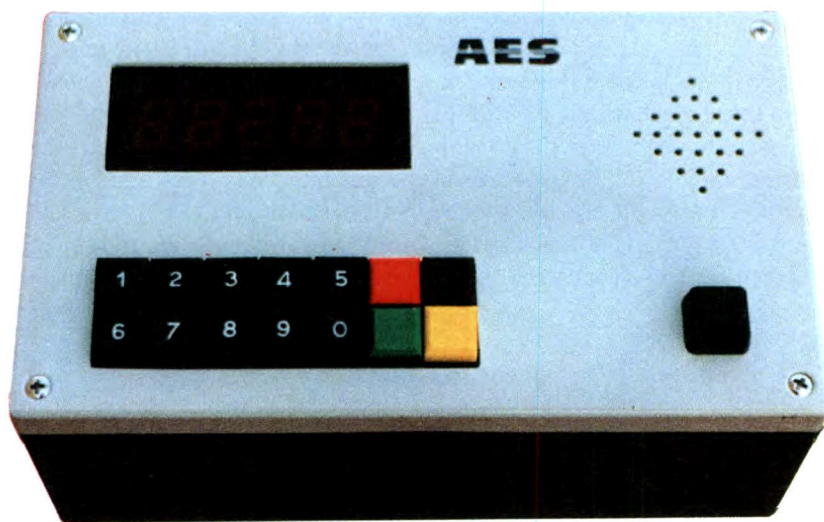
E. EUGENI

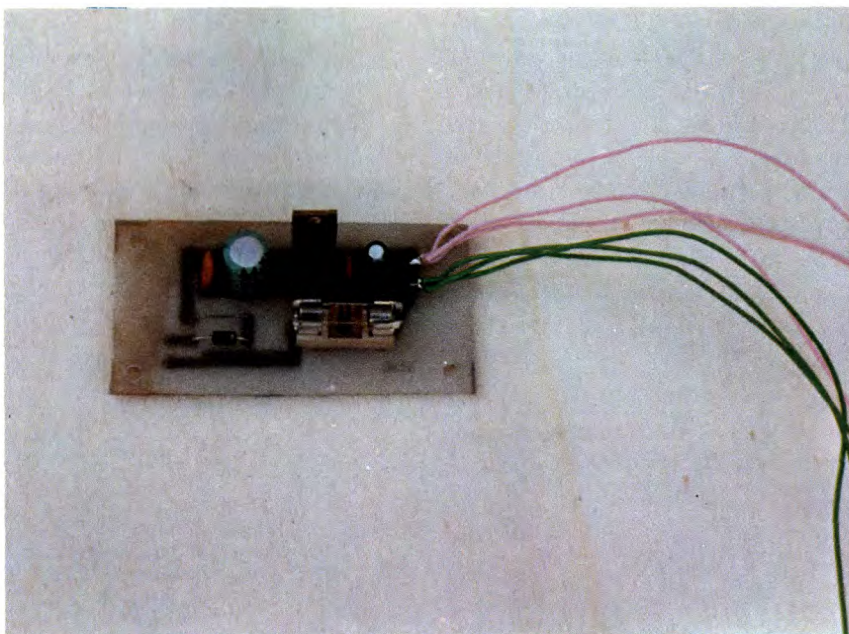
I PARTE

AES l'aiutante elettronico

Ecco una ghiotta occasione per realizzare una scheda tuttofare basata sull'impiego della CPU più nota al mondo: la Z80.

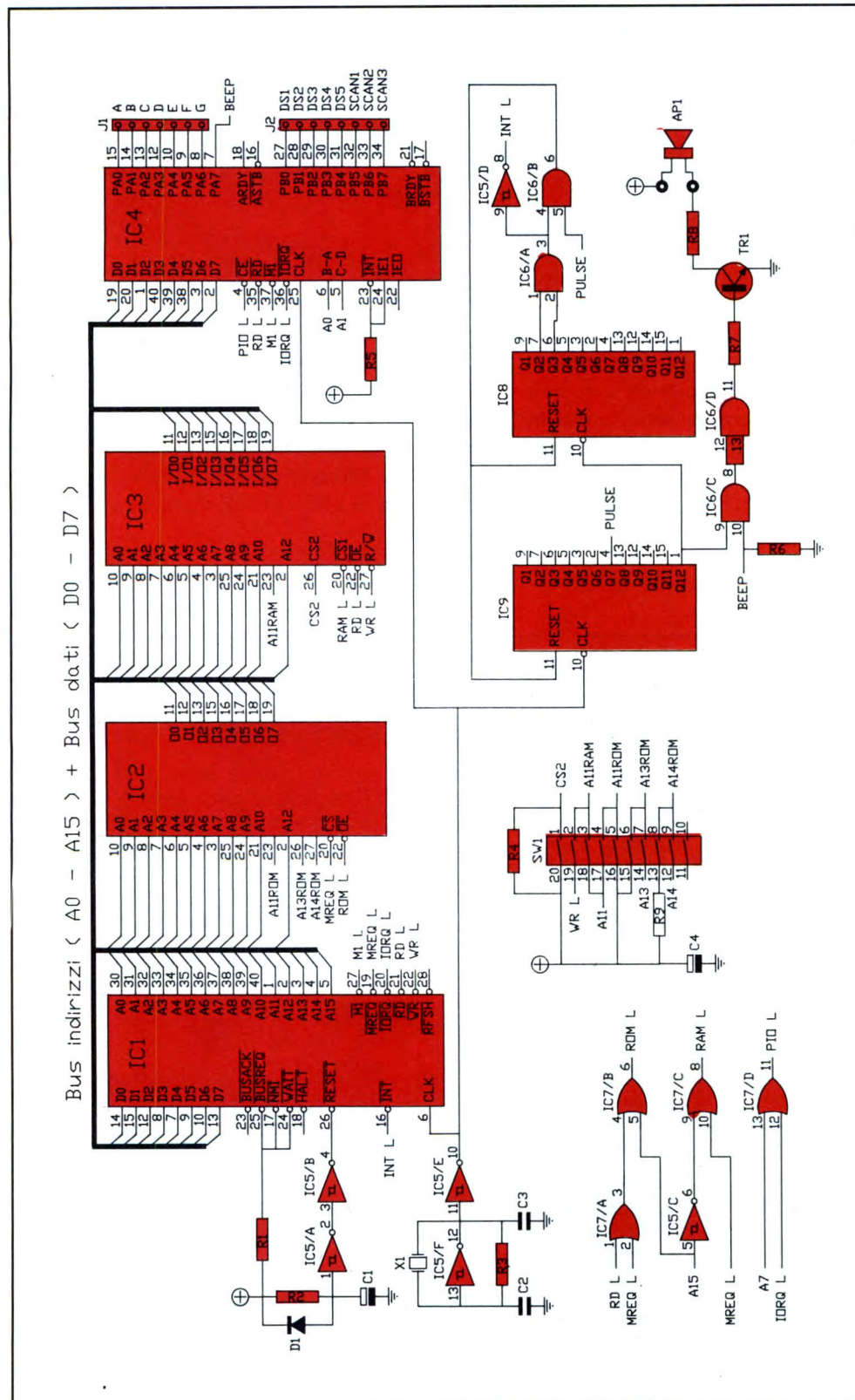
Vi è mai capitato di leggere una pagina di un libro e, giunti all'ultima riga, realizzare di ricordare poco o nulla dell'argomento trattato ? Per contro vi sarà anche capitato di scorrere velocemente la pagina sportiva di un quotidiano, sul tram o dal barbiere, ricordando poi perfettamente i gol della squadra del cuore e i nomi di tutti gli atleti in gara, riserve, arbitro e guardalinee compresi. Come mai alcune delle cose che leggiamo si *stampano* nella nostra memoria al primo colpo, e altre invece non ne vogliono sapere, nemmeno dopo venti tentativi ? Gli esperti in materia (aggiungerei *grigia*) sostengono che è tutta una questione di concentrazione e coinvolgimento emotivo in ciò che facciamo: in altre parole, se quello che leggiamo ci interessa, la nostra mente si preoccupa di catturare anche i più piccoli dettagli; se invece l'argomento non ci piace, la mente trova inconsciamente qualcos'altro da fare, si distrae, l'attenzione cala e in memoria arriva ben poco. Esperienze del genere, cioè il leggere più volte senza riuscire a ricordare abbastanza, sono frustranti per tutti; in misura maggiore per gli studenti, che devono dedicarsi all'apprendimento di parecchie materie, non tutte ritenute gradite e stimolanti, quindi ancora più difficili da *digerire*. Chi studia sa bene che, per ottenere risultati di un certo rilievo, occorre impegnarsi seriamente: c'è chi lo fa puntando sulla quantità, cioè passando interi pomeriggi sopra i libri e chi, invece, procede secondo un metodo più scientifico, basato sulle moderne tecniche di apprendimento più moderne.

Ad esempio: lo sapevate che studiare sempre alla stessa ora e nello stesso luogo dà risultati migliori ? Sapevate che le informazioni che noi acquisiamo, di qualunque natura esse siano, hanno bisogno di un certo tempo per essere memorizzate stabilmente ? Studiare con metodo è ovviamente meglio che studiare come capita; piuttosto che puntare sulla quantità è opportuno indirizzare i nostri sforzi sulla qualità. Alcune metodologie di apprendimento sono basate sui cicli di attività *naturale*

del cervello umano: sembra che sia perfettamente inutile tentare di concentrarsi su un'attività mnemonica, come appunto è lo studio, per un periodo di tempo troppo lungo; oltre un certo limite è fatica sprecata. Mediamente, gli intervalli che possono garantire uno studio proficuo, sono di 45 minuti per la lettura del testo, (ovviamente prestando attenzione) 10 minuti per il ripasso e 5 minuti per il cosiddetto *distacco totale*, cioè un periodo ben determinato in cui ci si rilassa o si pensa ad altre cose, dando così modo alla mente di *ricaricarsi*.

L'Aiutante Elettronico per Studenti (in breve AES) presentato in questo articolo, è un semplice dispositivo elettronico basato su microprocessore che, fra le altre cose, svolge appunto la funzione di orologio programmato per scandire gli intervalli di cui sopra, eliminando la necessità di caricare e puntare continuamente la sveglia del nonno, o di guardare ogni tre minuti l'orologio da polso oppure il cucù sulla parete, tutte operazioni che distolgono l'attenzione da ciò che si sta studiando. Con l'AES basta premere un tasto e dedicarsi completamente allo studio; un discreto segnale acustico indicherà l'avvicendarsi dei vari periodi. Ma non finisce qui: che succede se squilla il telefono o suonano alla porta ? A prescindere dal fatto che, quando si studia seriamente, sarebbe meglio incaricare qualcuno di rispondere al telefono, se chiama un amico o la sorellina si sbuccia un ginocchio, è d'uopo concedersi una pausa. Niente di più facile: si preme un tasto e l'AES smette di *contare*

fino a quando, salutato l'amico o *riparata* la sorellina, lo studio potrà riprendere. Questa era la funzione numero uno; la funzione numero due richiede una breve premessa: se comprassimo una Ferrari e marciassimo in autostrada a trenta chilometri all'ora, saremmo senz'altro etichettati come "perfetti imbecilli"; una vettura di tale classe offre prestazioni molto più esaltanti e sfruttarla così poco è quasi un delitto. Purtroppo questo è proprio ciò che accade quando *guidiamo* il nostro cervello: la nostra mente è in grado di archiviare, velocemente e senza difficoltà, una mole di dati molto superiore a quella che noi acquisiamo, attraverso gli occhi, quando leggiamo nel modo in cui siamo stati abituati fin dalla prima elementare. Prima che qualche lettore vada a controllare la copertina per accertarsi di aver comprato la rivista giusta, concludo il discorso con un paragone più elettronico: facciamo finta che il nostro cervello sia una CPU a 64 bit, ultimo modello, da svariate migliaia di MIPS; stabiliamo anche che gli occhi siano due periferiche di input e le corde vocali siano una periferica di output. Si capisce subito che il dispositivo più lento è la nostra periferica di output vocale; per pronunciare le parole, che la CPU produce in pochi nanosecondi, impieghiamo addirittura alcuni decimi di secondo.

Per quanto riguarda l'input visivo, pur restando sempre molto al disotto delle prestazioni della CPU, i nostri occhi possono *correre* sui testi stampati a velocità di tutto rispetto. Ora viene il bello, o meglio, il brutto: se durante la lettura pronunciamo le parole, anche solo mentalmente, come ci è stato insegnato a scuola, non facciamo altro che rallentare il ritmo di acquisizione dei dati; il clock della CPU marcia imperterrito alla massima velocità e il 90 % delle risorse della macchina resta miseramente inutilizzato.

Ormai il paragone non regge più: la nostra mente non è neanche lontanamente assimilabile ad un elaboratore elettronico, (almeno per questo secolo) quindi non può semplicemente *girare a vuoto* come la CPU dell'esempio ed ecco che durante le pause fra l'input visivo e la pronuncia mentale, *viaggia*, fantastica, immagina, si distrae e non elabora più bene i dati. Come *aiuta* l'AES, in simili frangenti ? Facciamo un passo indietro: esistono i corsi di *lettura veloce*. Sarebbe troppo lungo, in questa sede, illustrare in dettaglio come funziona un corso di lettura veloce; in due parole posso dire che tutto è basato su degli esercizi, tendenti ad eliminare, o quantomeno a ridurre, il fenomeno della *pronuncia mentale*. Un tipico esercizio consta di un testo, l'ar-

Figura 1 . Schema elettrico della logica del AES basata sullo Z80.

gomento non ha importanza, contenente un numero di parole ben determinato; l'allievo fa partire un cronometro e legge velocemente la pagina, avendo cura di rispettare alcune semplici regole; ad esempio non tornare indietro, *fissare* gli occhi in determinate posizioni e, naturalmente, non pronunciare mentalmente le singole parole. Col tempo si arriva al punto in cui intere righe stampate possono essere *campionate* con un solo sguardo, provare per credere. Per acquisire il giusto ritmo di lettura è spesso impiegato un metronomo che, fino a quando l'allievo non è in grado di farlo mentalmente, scandisce le *battute* con il classico suono intermittente. Oltre al cronometro è necessaria anche una calcolatrice, per determinare il cosiddetto indice PAM, cioè la velocità di lettura espressa in Parole Al Minuto; infatti, anche se la formula da applicare è semplice (PAM = parole / tempo), bisogna tenere in considerazione anche le frazioni di minuto e ciò obbliga ogni volta a noiose conversioni. Cronometro e calcolatrice possono essere messi da parte, in quanto la seconda funzione dell'AES fa tutto da sola: premendo un tasto all'inizio e alla fine della lettura, il tempo trascorso viene memorizzato e, semplicemente digitando il numero di parole lette, (da 0 a 9999) appare sul display l'indice PAM, arrotondato per difetto nel caso non sia intero. Il metronomo è disponibile come funzione numero 4. Dulcis in fundo, (almeno per la versione attuale del firmware) la funzione tre è un timer, con conteggio alla rovescia da un orario impostabile da tastiera, (massimo 9 ore, 59 minuti, 59 secondi) utile per verificare se si riesce a svolgere un determinato compito, ad esempio rispondere a dei quiz, oppure risolvere un problema di algebra, in un tempo stabilito. Bene, a questo punto, alcuni di voi staranno pensando: "Urca che bello, è proprio il progetto che cercavo..."; altri invece saranno attestati su "Bellino, ma che me ne faccio ?" e altri ancora su "Non sanno più cosa inventare...". Se non siete interessati all'oggetto finito, date comunque un'occhiata allo schema elettrico; può esservi utile come spunto per altre realizzazioni e, se proprio non avete voglia di prendere in mano il saldatore, considerate l'aspetto didattico: non si finisce mai di imparare.

IL CIRCUITO

In **Figura 1** è visibile lo schema elettrico della parte logica dell'AES: in tutto sono 9 integrati, reperibilissimi e di costo contenuto. Il progetto è basato su microprocessore Z80, sempre giovane e pimpante (IC1), coadiuvato dalla classica coppia bytewide (IC2 e IC3) per quanto riguarda la memoria, e dall'ancor più classico PIO, siglato IC4, per ciò che concerne l'input/output.
Lo so che tutta la *robaccia* che compare sullo schema potrebbe trovar posto in un unico chip, ad esempio un microcontroller 8751 o simili, ma se teniamo in debito conto fattori come la reperibilità e il costo, (al dettaglio i *micro con la finestrella* superano sempre le trentamila lire) la soluzione proposta risulta vincente. Gli ultimi scettici si convinceranno dando un'occhiata ad SW1: grazie a questo dip-switch possiamo *riciclare* le EPROM obsolete e le RAM *piccole* che giacciono da tempo nel cassetto e, a questo punto, gli altri integrati costano meno dello zoccolo! Ritengo sia inutile dilungarsi sui collegamenti fra Z80 CPU, memorie e PIO, tanto sono standard. Anche le funzioni esplicate da IC5/A e B e IC5/F ed E non meritano che un accenno: i primi forniscono l'impulso di reset che avvia correttamente il processore ogni volta che si dà tensione; i secondi producono il clock a 2,4576 MHz, frequenza stabilita dal quarzo X1.
Il circuito costruito attorno ad IC7 e alla sezione C di IC5 è una semplice decodifica, necessaria per indirizzare la EPROM da 0000H a 7FFFH e la RAM da 8000H a FFFFH, nonché per attivare il PIO ogni volta che la CPU emette un indirizzo di I/O con il bit A7 basso. Gli integrati IC8 e IC9 e le sezioni A e B di IC6, invece, realizzano un circuito che necessita di una spiegazione più approfondita: si tratta di un generatore di *impulsini* a 100 Hz, ottimo per pilotare l'ingresso INT della CPU e *agganciare* così il programma al tempo reale. Il funzionamento è il seguente: sul pin 10 di IC9 (un contatore binario a 12 stadi 74HC4040) arriva l'onda quadra a 2,4576 MHz uscente da IC5/E; sul pin 1 è pertanto presente un segnale con frequenza pari a 24576000 Hz diviso per 2^{12} (4096), cioè 600 Hz. Il secondo contatore, IC8, riceve in ingresso i 600 Hz e comincia a contare; la porta AND IC6/A è collegata in modo tale da *riconoscere* l'istante in cui su entrambe le uscite Q2 e Q3 di IC8 è presente un livello logico alto: ciò si verifica appena il conteggio arriva a 6, cioè 110 binario. Quando la porta AND IC6/A riceve un livello alto su entrambi gli ingressi, fornisce un livello alto in uscita (pin 3) e l'inverter IC5/D manda a livello basso l'ingresso di interrupt della CPU. Anche la porta AND IC6/B riceve un livello alto ad uno dei suoi ingressi, l'altro ingresso però è pilotato dall'uscita Q7 di IC9 che, in questo momento, è a livello

SETTAGGI DEL DIP-SWITCH SW1

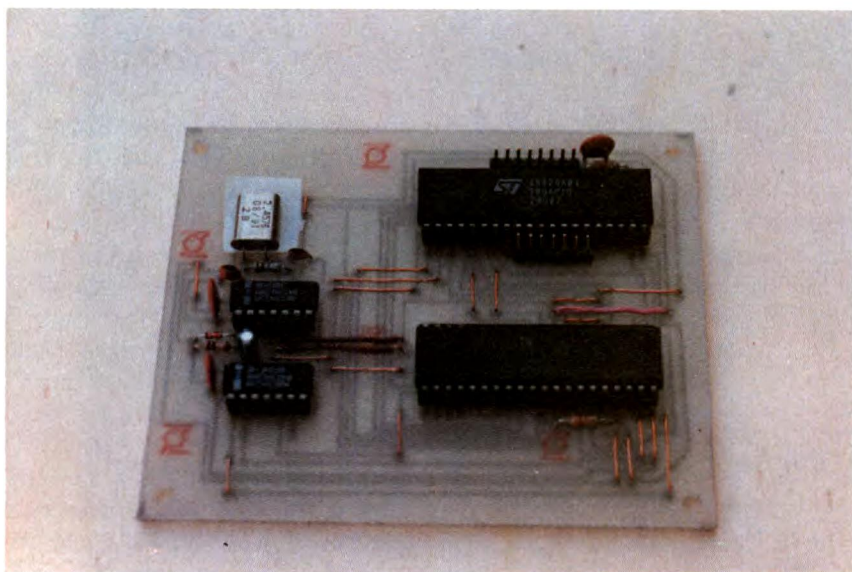
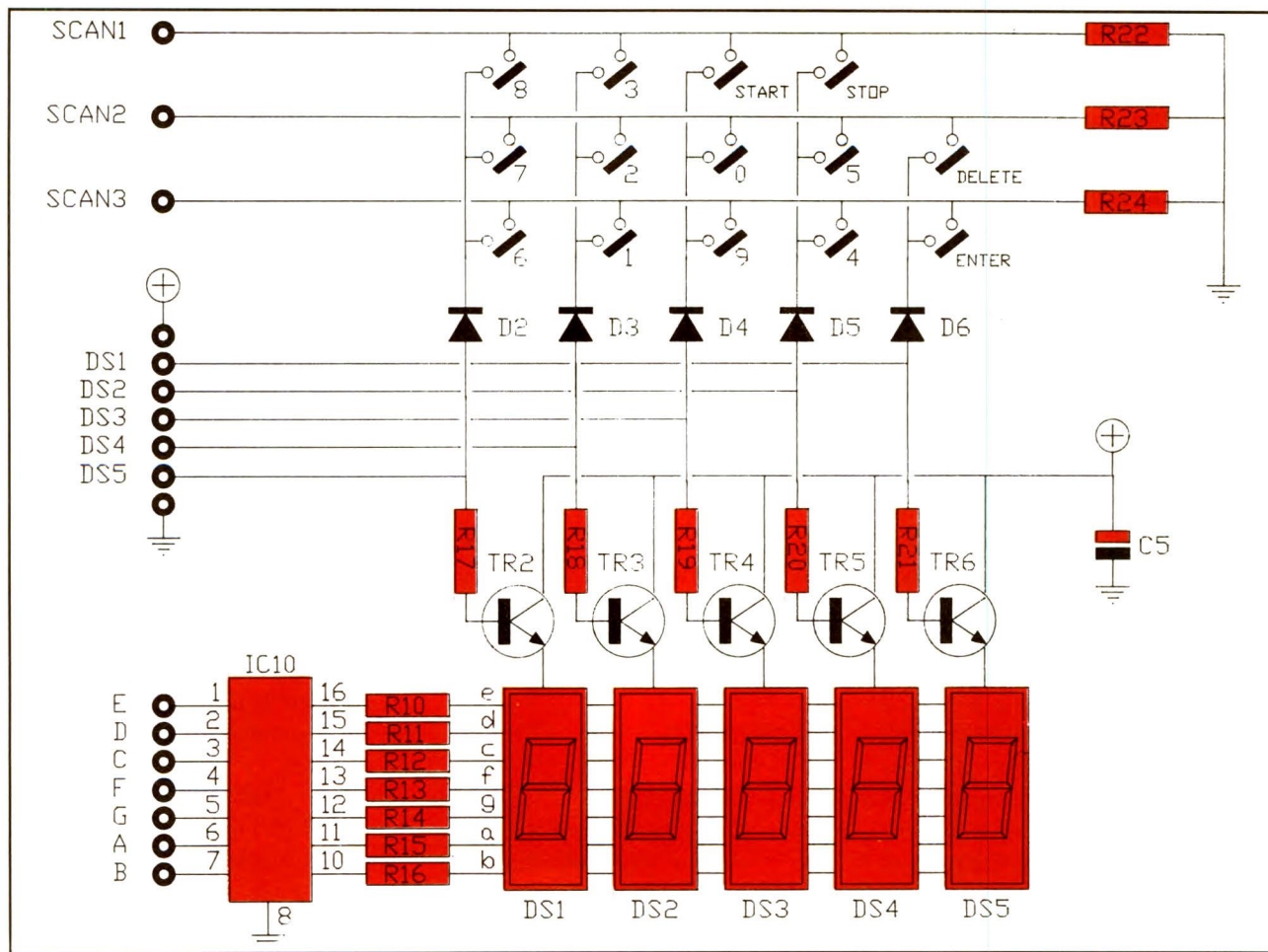
#	RAM 6116	RAM 5165			
1	ON	OFF			
2	ON	OFF			
3	OFF	ON			
	EPROM				
#	2716	2732	2764	27128	27256
4	OFF	ON	ON	ON	ON
5	ON	OFF	OFF	OFF	OFF
6	ON	ON	OFF	OFF	OFF
7	OFF	OFF	OFF	ON	ON
8	OFF	OFF	ON	ON	OFF
9	OFF	OFF	OFF	OFF	ON

basso. Per far commutare a livello alto il pin 6 di IC6/B, occorre attendere che IC9 conti un numero di impulsi (senza fare tanti calcoli, 64) sufficiente a mandare alto Q7: il *miracolo* è compiuto, entrambi i contatori vengono resettati, il pin 3 di IC6/A torna basso, l'ingresso INT della CPU torna alto e inizia subito un nuovo ciclo. Come volevasi dimostrare l'impulso di interrupt dura circa 5 µs e, frequenzimetro alla mano, appare proprio con cadenza di 100 Hz.
Rimangono da descrivere IC6/C, IC6/D e il transistor TR1. Come è facilmente intuibile, l'onda quadra a 600 Hz che esce da IC9 sembra fatta apposta per far suonare AP1 ogni volta che il segnale siglato BEEP, uscente dal pin 7 del PIO, pone a livello alto il pin 10 di IC6/C. Il resistore R6 serve ad evitare che all'atto dell'accensione, prima che il processore abbia modo di programmare il PIO per bloccare a livello basso il segnale BEEP, IC6/C si ritrovi con un ingresso *volante* e faccia emettere ad AP1 uno sgradevole *pernacchione*. Come ho accennato in precedenza, il dip-switch a 10 poli (SW1) ci dà la possibilità di modificare i collegamenti che raggiungono gli zoccoli di IC2 e IC3. In **Tabella 1** è indicato come posizionare le levette a seconda del tipo di EPROM e/o RAM che si intende impiegare. Attenzione a non disporre gli switch in posizioni diverse da quelle riportate in tabella e, ovviamente, a non inserire integrati aventi una piedinatura diversa da quella impostata.
J1 e J2, visibili vicino ad IC4, sono semplici file di pin, dove andranno inseriti due connettori femmina volanti; in questo modo l'operazione di cablaggio fra *scheda cpu* e *scheda di-*

Tabella 1. Settaggio del DIP switch in funzione delle RAM o delle EPROM.

Figura 2. Schema elettrico della tastiera e del display.

splay risulta molto più semplice. Concludo la descrizione del circuito dicendo che il resistore R8 determina il volume sonoro delle *beeppate*; se studiate ascoltando la radio (pessima abitudine) sarà forse necessario sostituirlo con un elemento da 82 o 68 Ω, dipende anche dall'efficienza dell'altoparlantino. I resistori R1 ed R5 sono dei semplici pull-up, necessari per mantenere a riposo alcuni ingressi non utilizzati.
Passiamo alla **Figura 2**, dove è visibile lo schema elettrico della scheda che ospita tastiera e display. Anche qui c'è poco da dire: IC10 è una *stecca di transistor* ULN2003A che serve per pilotare con sicurezza i sette segmenti attraverso i resistori R10...R16 che limitano la corrente; i cinque transistor alimentano gli anodi dei display, secondo un ciclo di scansione *multiplex* realizzato in firmware. Lo stesso ciclo di scansione agisce anche sulle *righe* della matrice della tastiera, realizzata con 14 pulsanti normalmente aperti, attraverso i diodi D2...D6, che evitano *corti* se, nella fretta, capitasse di premere più di un tasto per volta.
I conduttori indicati con SCAN1, SCAN2 e SCAN3 portano al PIO i segnali uscenti dalle *colonne* della matrice, tenute basse a riposo dai resistori R22, R23 e R24. Ancora più facile è la descrizione dello stabilizzatore di tensione, visibile in **Figura 3**. Il motivi per cui non ho ritenuto opportuno realizzare un alimentatore completo sono essenzialmente tre: in primo luogo non c'era spazio per il trasformatore; in secondo luogo *fidarsi è bene e non fidarsi è meglio*, cioè è più sicuro lasciare la tensione di rete lontano dalle *inondazioni* di caffè e bibite, non infrequenti sopra le scrivanie, habitat naturale degli AES; infine il costo: un trasformatore, un ponte di diodi e un elettrolitico di adeguata capacità, costano di più di un blocchetto a spina made in Taiwan già assemblato, collaudato e funzionante (oltretutto utile per alimentare altri progetti a basso assorbimento). PR1 è una presa da pannello, da scegliere in base allo spinotto presente sull'alimentatore a blocchetto. Quest'ultimo dovrà essere un modello in grado di fornire una tensione continua di minimo 8 V (non è necessario che sia stabilizzata) con una corrente di 300

mA, senza scaldarsi e senza lasciar *trapelare* un eccessivo residuo di alternata (o, in gergo, *ripple* se preferite). I diodi D7 e D8 non servono solo per evitare il *botto* in caso di collegamento con polarità invertita, risultano utili anche per abbassare (di 0,7 o 1,4 V) la tensione ai capi di VR1 e, di conseguenza, ridurre la dissipazione di energia in calore. Se il vostro alimentatore fornisce più di 8 V, (non a vuoto, ma una volta collegato al circuito) è consigliabile montare un dissipatore su VR1; va bene, in questo caso, anche un semplice rettangolo di alluminio grezzo. Il fusibile F1 è un elemento 5 x 20 da 315 mA; INT1 è un interruttore unipolare a pulsante, da scegliere in base alla forma e al colore visto che, non essendo interessato dalla tensione di rete, le esigenze elettriche sono molto limitate. Quanto c'era da dire sugli schemi elettrici è stato detto, ci risentiamo il mese prossimo per la realizzazione pratica, l'uso ed il software.

Figura 3. Circuito stabilizzatore di tensione per l'alimentazione del circuito.

ELENCO COMPONENTI

Tutti i resistori sono da 1/4 W 5%

- **R1-5-7-9-17/21:** resistori da 3,3 kΩ
- **R2-6:** resistori da 100 kΩ
- **R3:** resistore da 10 MΩ
- **R4:** resistore da 10 kΩ
- **R8:** resistore da 100 Ω (*)
- **R10/16:** resistori da 10 Ω
- **R22/24:** resistori da 33 kΩ
- **C1:** cond. elettr. da 2,2 μF 10 Vl
- **C2-3:** cond. ceramici da 27 pF
- **C4-5-7:** cond. elettr. 47 μF 10 Vl
- **C6:** cond. elettr. 100 μF 50Vl
- **D1/6:** diodi 1N4148
- **D7-8:** diodo 1N4007 (*)
- **X1:** quarzo da 2,4576 MHz
- **TR1/7:** transistor BC547
- **DS1/5:** display ad anodo comune da 0,75" (rossi)
- **IC1:** Z8400 (Z80 CPU)
- **IC2:** EPROM bytewide (*)
- **IC3:** RAM bytewide (*)
- **IC4:** Z8420 (Z80 PIO)
- **IC5:** 74HC14
- **IC6:** 74HC08
- **IC7:** 74HC32
- **IC8-9:** 74HC4040
- **IC10:** ULN2003A
- **VR1:** regolatore di tensione 7805
- **AP1:** altoparlante 8 Ω - 0,1 W diametro 4 cm.
- **PR1:** presa da pannello per alimentazione
- **INT1:** interruttore unipolare a pulsante
- **P1/14:** pulsanti da circuito stampato (*)
- **SW1:** dip switch a 10 vie
- **2:** zoccoli a 40 piedini
- **2:** zoccoli a 28 piedini
- **2:** zoccoli a 16 piedini
- **3:** zoccoli a 14 piedini
- **F1:** fusibile 315 mA con portafusibile da circuito stampato.
- **CF:** cond. ceramici 100nF (in tutto 8 elementi)
- **J1:** connettore maschio a fila singola 7 poli
- **J2:** connettore maschio a fila singola 8 poli
- **1:** connettore femmina a fila singola 7 poli
- **1:** connettore femmina a fila singola 8 poli
- **1:** contenitore in plastica
- **1:** dissipatore per VR1 (*)
- **1:** rettangolo di plexiglass rosso per la finestrella dei display
- **4:** feltrini autoadesivi da applicare sotto il contenitore
- **1:** Alimentatore "a blocchetto" 8 - 12 Vcc 300 mA (*)
- **8:** distanziatori metallici da 15 millimetri con perno filettato
- **4:** distanziatori metallici da 20 millimetri con perno filettato
- **1:** minuteria
- **3:** circuiti stampati

(*) NOTA: per maggiori dettagli fare riferimento al testo.

TELEFONO CELLULARE IN KIT

Uno al minuto! Per ogni minuto che passa, la SIP attiva in Italia un nuovo allacciamento di apparecchio telefonico radiomobile. Sono infatti ben 1300 al giorno, attualmente, le richieste inoltrate da persone appartenenti a ogni ceto sociale, età, attività d'impiego e localizzazione geografica; persone che hanno la necessità, o anche solo il semplice desiderio, di telefonare ovunque e di essere rintracciate su quasi tutto il territorio nazionale, tramite speciali apparecchietti trasmettitori-ricevitori funzionanti in radiofrequenza e collegati a una *rete* di copertura tra le migliori al mondo. I telefoni radiomobili, detti genericamente *cellulari* o *telefonini*, si diversificano da quelli classici perchè non sono allacciati alle linee SIP tramite filo, ma più semplicemente collegati via etere con antenna: sono dunque *indipendenti* e, anche perchè piccoli e leggeri, installabili in auto o addirittura trasportabili nella ventiquattrore, in borsetta o nel taschino della giacca, proprio come una radiolina. Ovviamente necessitano di alimentazione autonoma, fornita da speciali pack di batterie miniaturizzate sostituibili e ricaricabili. In soli 2 anni, da quando la già esistente ma limitata rete di radio-telefonia è stata potenziata (con investimenti SIP per oltre 2000 miliardi), in Italia si è verificato un impressionante aumento di abbonati al servizio radiomobile: erano 85.000 a inizio '90, già 266.000 a fine '90, ben 567.000 a fine '91, addirittura 625.000 a fine marzo '92; e, a ritmo di 1300 nuovi contratti al giorno, si va tranquillamente verso il traguardo del milione di utenze a fine '92 - inizio '93.
Non a caso in Europa il nostro Paese è ormai secondo solo al Regno Unito, che conta oltre 1.200.000 abbonati, su complessivi 4.621.000 numeri assegnati. Seguono in classifica la neo-sorpassata Germania, quindi Francia e Svizzera, di molto staccate. L'italiano tipico che telefona col cellulare è uomo (95% dei casi) con età compresa tra i 30 e i 50 anni (70%), imprenditore o libero professionista (45%), con diploma di maturità (57%). Non mancano comunque rappresentanze *atipiche*: 18 utenti su 100 sono giovani (età tra 18 e 30 anni), e ben 20 su 100 hanno conseguito semplicemente una licenza di 3° media. Le esigenze d'uso sono le più svariate, anche se a questo proposito è più difficile elaborare statistiche affidabili: si usano i telefonini principalmente per lavoro, ma parte del tempo di conversazione viene di fatto impiegato anche a fissare appuntamenti per uscite con amici o incontri con amanti, a conversare su fatti e persone che con l'attività svolta hanno assai poco a che fare. Non a caso nelle ore dalle 18 alle 24 si registra un traffico telefonico di intensità quasi uguale a quello delle fasce orarie critiche di mattino e pomeriggio. Insomma, il telefonino non è più una moda passeggera o uno status-symbol per pochi VIP e facoltosi uomini d'affari, ma uno strumento indispensabile

Foto 1. Radiotelefono. La rete nazionale SIP è attualmente a doppia struttura: tradizionale a filo, oppure con agganciamento via etere in alta frequenza, possibile abilitando alla comunicazione appositi dispositivi elettronici rice-trasmittenti continuamente assistiti da un sistema di stazioni radio interconnesse.

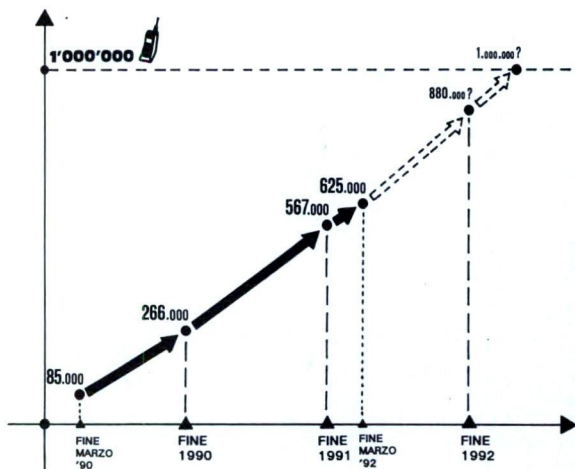



Figura 1. Un milione di cellulari! Da quando nel '90 la rete di radio-telefonia SIP è stata potenziata, in soli 2 anni i contratti di utenza sono quasi decuplicati, passando da 85.000 a 625.000. La tendenza sul fine '92 evidenzia il possibile raggiungimento del milione di allacciamenti, che secondo le stime SIP diventerebbero 1.500.000 a fine '94.

Foto 2. Antenna di connessione. In ogni telefono mobile la regolare effettuazione dei collegamenti in radiofrequenza è possibile adottando antenne per diffondere e captare i numerosissimi segnali in partenza e/o in arrivo.

per comunicazioni più o meno necessarie; comunque estremamente efficace e versatile che tutti, prima o poi, dovremo adottare (mannaia fiscale permettendo, si capisce).
Si pensi all'automobilista appiedato in autostrada che deve chiamare l'ACI, o avvertire casa di un sopravvenuto blocco del traffico per ingorgo o incidente; a una persona che, in situazione di pericolo o malessere, possa chiedere immediato soccorso; a un venditore che debba ottenere quotazioni urgenti di merce; o, più semplicemente, a quei fortunati che, dalla spiaggia in un qualsiasi pomeriggio di luglio, chiamano i colleghi al lavoro in città per far sapere che il sole abbronza e il mare è calmo.
DISCOVOGUE ha realizzato in esclusiva questa serie di articoli col fermo proposito di avvicinare tutti, anche i meno esperti, al tanto attraente quanto ancora sconosciuto mondo della radiotelefonia, con argomentazioni il più possibile complete e comprensibili. Si parlerà delle origini, ma soprattutto della situazione attuale e delle (enormi) prospettive di sviluppo della comunicazione radiotelefonica in Italia, in Europa e nel mondo intero. E' importante assicurare fin d'ora che sarà dedicato moltissimo spazio alle **realizzazioni pratiche** di apparecchi e impianti: l'iniziale progettazione, la scelta e l'acquisto dei componenti giusti, la costruzione corretta, l'installazione ottimale, il collaudo conclusivo, le successive opere di ampliamento e potenziamento. Senza escludere l'importantissimo capitolo della richiesta di allacciamento alla rete pubblica (modulistica da inoltrare, documentazione da allegare, canoni d'abbonamento, tariffe). Chiunque abbia necessità o desiderio di accedere al servizio radiomobile potrà prima studiare la soluzione ottimale e personalizzata, quindi scegliere la componentistica più adatta al caso, che DISCOOVOGUE rende disponibile in grande assortimento e tra l'altro a prezzi davvero fantastici, per realizzare così un sistema sfruttabile al massimo, in ogni situazione; e, soprattutto, pienamente compatibile con le rigidissime norme di omologazione SIP. E' opportuno precisare che ogni elemento presentato e venduto, dal radiotelefono all'antenna, dalla batteria al kit viva-voce, corrisponde qualitativamente ai migliori articoli disponibili in commercio e marchiati ad esempio MOTOROLA, NEC, MITSUBISHI, SIP, OLIVETTI, NOKIA. L'auto-costruzione di un sistema radiomobile permetterà inoltre di affrontare, all'occorrenza, tutte le problematiche di manutenzione e ampliamento che l'uso di apparecchi tecnologicamente avanzati comporta: si pensi alla possibilità di collegamento del telefonino ai computer PC per la trasmissione di pacchetti di dati, di connessione radio a sistemi antifurto per ricevere l'immediato avviso di allarmi innescati.
La tecnologia che ha permesso in Italia lo sviluppo dei radiomobili è la rete cellulare SIP: cellulare perchè basata su un sistema di stazioni radio riceventi-trasmittenti installate osservando quanto più possibile una disposizione ai punti d'incontro di ideali esagoni consecutivi, e tale da creare *celle* di copertura radio-elettrica strutturalmente molto simili alle cellette di un alveare. Le antenne di ogni stazione sono singole omnidirezionali (attive su 360°) oppure 3 e direzionali (ciascuna su

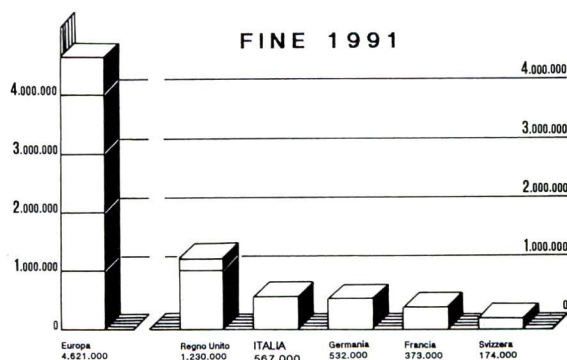



Figura 2. La situazione europea. Con 567.000 cellulari attivati a fine '91, l'Italia guadagna il secondo posto nella classifica europea dei Paesi più allacciati: sembra per ora irraggiungibile il Regno Unito, che ne ha il doppio, circa il 25% complessivo. Dunque, in Europa, un telefonino su 4 è inglese.

Foto 3. Telefono veicolare. L'installazione di un apparecchio veicolare prevede svariati collegamenti perchè ogni componente dell'impianto è fisicamente separato dagli altri: accade dunque che il microtelefono va connesso all'apparato rice-trasmittente, a sua volta da collegare all'alimentazione dell'auto; procedura analoga per l'antenna e per ogni altro accessorio (ad esempio l'impianto viva-voce con microfono e box altoparlante).

120°), aperte dunque su cerchi di copertura geometricamente compenetrati, che formano insieme una rete cellulare capace di gestire, senza zone critiche *buie*, aree di utenza anche molto vaste. Dal marzo del 1990, grazie anche a un evento d'eccezione come Italia '90 (i Mondiali di Calcio), la SIP ha attivato su parte del territorio nazionale una rete cellulare denominata E-TACS funzionante sui 900 MHz di frequenza, molto più sofisticata di quella denominata RTMS installata qualche anno prima in via sperimentale e funzionante a 450 MHz (comunque ancora operante). Il funzionamento dei due sistemi è concettualmente lo stesso (rete a struttura cellulare), ma quello a 900 MHz, appoggiandosi su stazioni più selettive, è in grado di garantire maggiore portata (numero di linee gestibili), più sicurezza operativa e una qualità di segnale, sia radio che audio, ai massimi livelli. Di conseguenza, possono operare in E-TACS anche telefonini molto piccoli e di basso consumo. E' ovvio che la rete RTMS a 450 MHz, già obsoleta e concepita per radiotelefoni funzionanti solo *fissi* in automobile, è destinata a essere sostituita da quella a 900 MHz: basta pensare che in poco più di 2 anni si è scesi dal 100% a neanche il 13% di utenza a 450 MHz. Analogamente, tra il 1990 e il 1991, i contratti in E-TACS sono più che triplicati passando da 168.000 a 495.000.

Quando da un telefonino parte una chiamata (trasmissione), la stazione più vicina alla cella in cui ci si trova effettua la rilevazione e il conseguente trasferimento della comunicazione fino al radiomobile destinatario (che entrerà in ricezione per la risposta e il colloquio). Tra rete classica a filo e rete cellulare le comunicazioni sono possibili (sia in chiamata che in ricezione) usando sempre e comunque i prefissi di *agganciamento* in teleselezione. Dal cellulare si chiama usando quelli extraurbani o internazionali (quindi occorre comporre 02 anche per chiamare da Milano a Milano), così come per entrare in contatto con un cellulare si

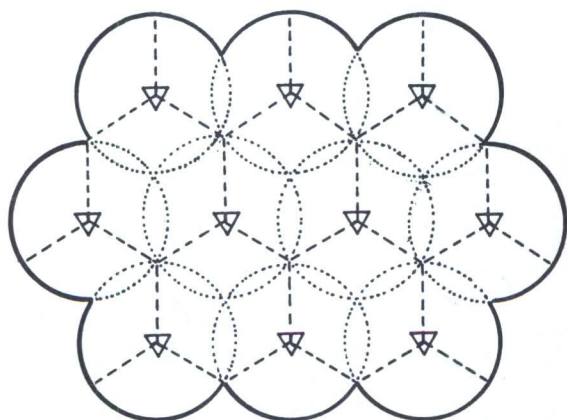



Figura 3. Struttura cellulare E-TACS. Nel sistema E-TACS a 900 MHz ogni stazione copre 3 celle a matrice esagonale tramite altrettante antenne direttive con irradiazione limitata a 120°: ad esempio 5 stazioni servono fino a 15 distinte aree contigue. Ogni cella territoriale è vista da 3 diverse stazioni, a garanzia di ottima selettività dei canali radio e di trasferimenti da cella a cella senza problemi. Più difficoltosa risulta invece la gestione del preesistente sistema RTMS a 450 MHz, perchè ogni stazione copre una sola cella tramite antenna omnidirezionale a 360°, e deve farsi carico di tutto il traffico telefonico di volta in volta presente, che con maggiore probabilità è più intenso per il fatto che le aree cellulari sono molto più vaste di quelle E-TACS.

Foto 4. Telefono trasportabile. **Il miglior compromesso tra prestazioni e compattezza è dato dagli apparecchi trasportabili: si possono usare ovunque, grazie alla completa integrazione di cornetta, booster, antenna e batterie in un unico box non più grande di un borsello. Ottime le caratteristiche radio-elettriche di funzionament**

deve comporre un apposito prefisso di accesso (ad esempio 0333 o 0337).
E' importante descrivere subito quali sono gli elementi fondamentali che solitamente compongono un apparecchio radiomobile: innanzitutto il MICROTELEFONO, ovvero la cornetta con tastiera, display, microfono per parlare e auricolare per sentire; poi il vero e proprio RICE-TRASMETTITORE in alta frequenza, detto anche BOOSTER, con l'elettronica di gestione per le comunicazioni; l'ANTENNA che facilita la trasmissione in output o capta le chiamate in arrivo; la BATTERIA RICARICABILE per l'autonomia di alimentazione e funzionamento. Esistono anche numerosissimi componen-

Foto 5. Telefonino palmare. **Ingombrano meno di una bottiglietta di Coca-Cola, i radiomobili palmari! Grazie alla spiccata miniaturizzazione di tutti gli stadi circuitali, si usano tenendoli nel palmo della mano. L'emissione di segnale in radiofrequenza è limitata a 0.6 W, ma ciò non influisce molto sul rendimento dell'apparecchio.**

Figura 4. Aggiornamento di rete. **In 2 anni la rete RTMS è stata in gran parte sostituita da quella E-TACS a 900 MHz, più tecnologicamente avanzata. Attualmente è ancora operante per i primi telefoni mobili a 450 MHz installati su autovetture, ma con scarse prospettive: richiedendo gli stessi costi gestionali e offrendo prestazioni molto minori, risulta infatti antieconomica e, una volta ammortizzati gli impianti, sarà disattivata.**

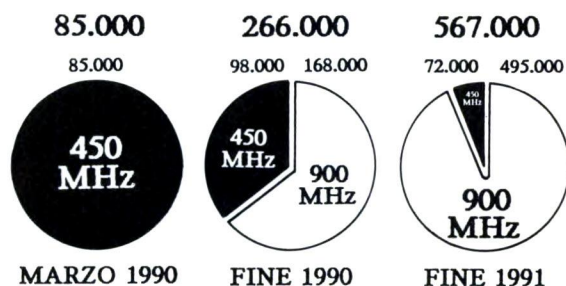



Foto 6. Telefonino tascabile. I cellulari dell'ultima generazione sono disponibili anche in versione tascabile, in assoluto la più efficace e venduta: cornetta, transceiver, antenna e batteria hanno il volume di un pacchetto di sigarette e pesano meno di 3 etti. L'antennino telescopico non va quasi mai estratto perchè nella maggior parte dei casi basta quello interno. La sofisticata elettronica circuitale prevede funzioni tanto evolute quanto utili, come ad esempio la gestione di un'agenda con 100 nominativi telefonici abbinata alla composizione automatica del numero desiderato.

ti ACCESSORI non strettamente indispensabili ma assai utili, come i KIT VIVA-VOCE con microfono e altoparlante per telefonare senza impegnare le mani (presto obbligatori per legge in auto), i CARICABATTERIE INTELLIGENTI, i PACK di batterie ultraleggere e di lunga durata, i CAVETTI di allacciamento a computer, fax e presa accendisigari, i BOX D'INTERFACCIA per la trasmissione-dati, e così di seguito.

I radiotelefoni attualmente reperibili in commercio possono essere suddivisi in 4 grandi tipologie:

veicolari, inizialmente concepiti per un uso *fisso* su automobile in quanto dotati di semplice microtelefono collegato via filo a un rice-trasmettitore separato, potente (mediamente 4 W) ma alimentabile solo dalla capace batteria 12 V di bordo. L'antenna montata esternamente sul tetto o sul cofano del bagagliaio dell'auto aumenta ulteriormente le caratteristiche radio-elettriche dell'impianto, garantendo ottime prestazioni anche in zone scarsamente *coperte* e mentre si viaggia. Esistono da qualche tempo in commercio kit di trasformazione che permettono di rendere trasportabile un telefono veicolare;

trasportabili, molto più pratici perchè composti da un microtelefono collegato a un rice-trasmettitore compatto (di potenza uguale o minore ai veicolari) non sono, nell'insieme di box con maniglia, più grandi e pesanti di un borsello, e si possono portare ovunque. Nel box è incorporata anche l'antenna, solitamente estraibile a rotazione. L'alimentazione è multipla, da batteria ricaricabile o da presa accendisigari dell'auto;

palmari, detti anche *portatili*, rappresentano un deciso upgrade tecnologico rispetto ai precedenti, perchè il microtelefono incorpora anche il rice-trasmettitore e l'antenna, e tutto può stare nel palmo di una mano. Il dovere morale di salvaguardare la salute di chi li usa spesso (dosi massicce di alta frequenza a distanza ravvicinata possono essere nocive) è la causa principale della loro limitata potenza, appena 0.6 W, comunque spesso più che sufficienti, su rete E-TACS, a garantire buona comunicabilità. Batterie speciali garanti-

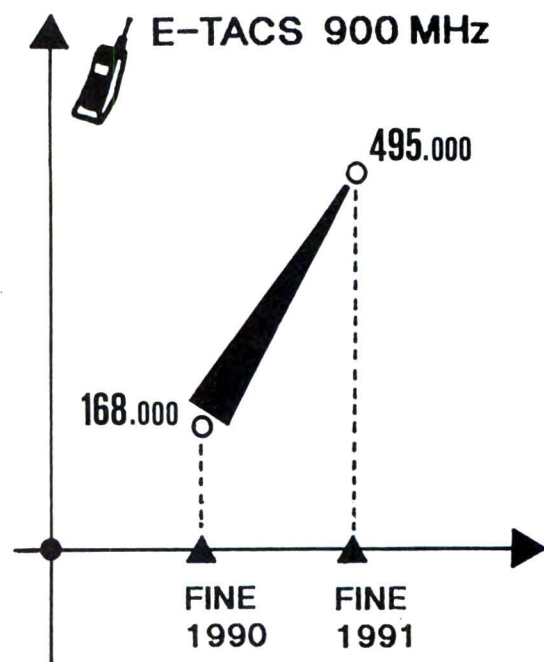



Figura 5. Il dominio dei 900 MHz. Anno storico il 1991 per la telefonia italiana: con circa 1000 nuovi utenti al giorno, la rete E-TACS arriva a gestire quasi mezzo milione di cellulari attivi. Erano appena 168.000, sono triplicati.

sono lunga autonomia, fino a 48 ore in attesa e 4 ore in conversazione; **tascabili**, ovvero i microtelefonini dell'ultima generazione che pesano anche meno di 3 etti e che si possono nascondere in tasca. Sostanzialmente simili ai palmari, hanno ingombri molto più contenuti: sono veri capolavori di miniaturizzazione, autentici gioiellini elettronici, peraltro dotati di funzioni addizionali come la risposta automatica, la memoria multipla, l'allarme-furto, il filtro alle chiamate in arrivo. Normalmente potenti 0.6 W e di lunghissima autonomia operativa (grazie alle nuove batterie *a foglio* in dotazione) possono diventare telefoni veicolari, con appositi e completissimi kit di trasformazione. L'antenna, normalmente incorporata e telescopica, può essere estratta di qualche centimetro nei pochi casi in cui la qualità di comunicazione non risulti soddisfacente.

MINI-GLOSSARIO DI RADIOTELEFONIA

Le parole-chiave di questa prima puntata che d'ora in poi è bene ricordare sempre sono le seguenti:

• **ANTENNA.** Elemento fondamentale di ogni telefonino e delle potenti stazioni di radio-controllo cellulare, provvede a irradiare o captare le onde di comunicazione via etere, per trasmettere o ricevere chiamate. Può essere omnidirezionale (cioè operante a 360°) oppure direzionale (90°, 120°, comunque meno di 360°). Negli apparecchi mobili è un semplice stilo metallico di alcuni cm fisso o estraibile, eventualmente ricoperto di guaina plastica gommosa protettiva. Nelle stazioni radio è un grosso telaio metallico che si sviluppa in altezza e in larghezza anche per decine di metri, composto da diversi elementi e strategicamente posizionato, di solito alla sommità di torri o palazzi.

• **BATTERIA.** E' la fonte di energia, sostituibile e ricaricabile, per ogni telefono mobile. Si usa in *pack*, un box che comprende più batterie collegate tra loro in serie e/o in parallelo per fornire quantità di voltaggio o corrente più elevate e durature. Le batterie di ultima generazione, dette *a foglio*, sono miniaturizzate (spessore pochi mm) e molto potenti; inoltre, quando scariche, si possono rigenerare in breve tempo, con appositi apparecchi.

• **CELLA.** Area di copertura in radiofrequenza, controllata da stazioni *ponte*, in cui è possibile trasmettere e ricevere telefonate via etere. Le comunicazioni vengono mantenute anche quando, spostandosi più o meno velocemente, si passa da una cella a un'altra vicina. In Italia la rete cellulare comprende attualmente oltre 1400 aree (non tutte contigue) con estensione variabile tra minimo 1 e massimo 20 km², e coperte da più di 600 antenne; col perfezionamento della rete E-TACS il numero di antenne e di celle è destinato a moltiplicarsi (essendo queste ultime di minore estensione).

• **CELLULARE.** Indica la tecnologia operativa a celle modulari di un sistema di comunicazione telefonica in radiofrequenza (rete cellulare), oppure l'apparecchio abilitato alle comunicazioni con questo sistema (telefono cellulare).

• **E-TACS.** Sistema evoluto (rispetto a quello originario RTMS) di radio-comunicazione analogica cellulare operante a 900 MHz, basato quasi totalmente su stazioni a gestione multipla con terna di antenne direzionali a 120° che controllano 3 diverse celle confinanti. La copertura molto selettiva delle celle permette la gestione di un traffico telefonico intenso (perchè più ripartito) e ottima qualità di segnale per le comunicazioni.

• **MICROTAC.** Può essere considerato senza ombra di dubbio il re dei telefonini: come Fruit per le magliette, Kleenex per i fazzolettini, Hag per il caffè, Microtac è entrato nel linguaggio comune a indicare i piccoli cellulari tascabili multifunzione. Prodotto da Motorola, industria leader del settore, è un autentico status-symbol, un gioiellino da esibire perchè rimane in assoluto il più piccolo, leggero e funzionale. Originalissimo per l'esclusivo sistema di attivazione e chiusura a portafoglio, è diffuso in tutto il mondo con oltre un milione di esemplari venduti. Da poco è uscita la seconda versione (Microtac II) ulteriormente potenziata. Il Microtac II è sempre lo stesso anche se venduto con diversi nomi (Microtac Gold quello della SIP, Microtac Must quello proposto, a condizioni eccezionali, da DISCOVOGUE ai lettori).

• **MICROTELEFONO.** Elemento fondamentale del radiomobile, corrispondente alla cornetta che incorpora, oltre a microfono e altoparlantino posizionati alle estremità, una consolle centrale comprendente tastiera, display di visualizzazione del numero composto, e altri eventuali comandi.

• **PALMARE.** E' un telefonino miniaturizzato che incorpora circuito rice-trasmittente e antenna nella cornetta. Anche le necessarie batterie d'alimentazione sono unificate all'apparecchio. E' detto palmare perchè può essere usato tenendolo comodamente racchiuso nel palmo della mano.

• **PORTATILE.** Nome alternativo con cui sono conosciuti i telefoni palmari e anche quelli tascabili. Si tratta infatti di apparecchietti di limitatissimo ingombro che possono essere portati e usati ovunque, trovando posto nella valigetta ventiquattrore, nella borsa, applicati alla cintura o addirittura infilati in tasca.

• **PREFISSO.** Numero o serie di numeri che si deve comporre prima del vero e proprio numero di destinazione ogni volta che si effettuta una chiamata su un diverso distretto telefonico nazionale o verso un'altro Stato. E' detto teleselettivo o interurbano nel primo caso, internazionale nel secondo caso.

• **RETE CELLULARE.** E' il più efficace ed evoluto sistema di comunicazione telefonica in radiofrequenza, attualmente operante in Italia (450 MHz e 900 MHz) e, con varie modalità, nel resto del mondo. Ponti di controllo opportunamente installati coprono aree contigue a struttura esagonale che, considerate nel loro insieme, assomigliano alle celle di un alveare, da cui il nome rete cellulare.

• **RICE-TRASMETTITORE.** Circuito più o meno sofisticato e potente (da 0.6 a oltre 10 W), a vari stadi, costituito essenzialmente da oscillatori quarzati che generano un segnale poi amplificato da transistor: permette al microtelefono di comunicare, attraverso l'antenna, con la stazione *ponte*, inviando o ricevendo telefonate in radiofrequenza. Detto anche booster o transceiver, in trasmissione emette onde elettromagnetiche a potenziale volutamente limitato, a tutela del cervello di chi, per lavoro o mania, sta *attaccato* al palmare o al tascabile per ore intere.

• **RTMS.** Sistema originario di radio-comunicazione analogica cellulare operante a 450 MHz, basato su stazioni con antenne omnidirezionali a 360° per il controllo di singole celle confinanti. La notevole estensione territoriale di ogni cella tende a convogliare sulla relativa stazione un traffico telefonico spesso eccessivo, causa di saturazioni e di conseguenti disagi operativi (linee occupate, mancanza di tenuta della conversazione passando da una cella all'altra, interferenze con canali vicini).

• **SIP.** Società Italiana per l'Esercizio delle Telecomunicazioni. E' l'ente pubblico unico gestore, in Italia e per ora almeno fino all'anno 2004, della rete telefonica classica (su filo) e radiomobile (via etere). Ha un capitale sociale di 4.670 miliardi, serve 23 milioni di abbonati con un fatturato annuale di quasi 17.000 miliardi, collocandosi di fatto tra le prime realtà economiche del Paese. Tuttavia non regge il confronto con le performances ben più sostanziose di altre primarie Compagnie telefoniche europee (Deutsche Telecom in testa, che incassa oltre 30.000 miliardi all'anno investendone quasi la metà!).

• **TASCABILE.** Telefonino dell'ultima generazione a elevata tecnologia, miniaturizzato al punto da limitare a pochi millimetri lo spessore dell'apparecchio. Oltre alle classiche funzioni operative svolge servizi accessori, come ad esempio la funzione notes (memorizzazione di brevi appunti) o l'esclusione sonora dell'avviso di chiamata; micidiale e divertente la possibilità che ha il potentissimo tascabile Mitsubishi MT-5 di captare telefonate altrui su uno qualsiasi degli oltre 1000 canali di cella a 900 MHz. A tanta efficienza corrisponde ovviamente un elevato prezzo d'acquisto, comunque giustificato per ciò che viene considerato status-symbol. Il tascabile più famoso al mondo è senz'altro il minuscolo Microtac.

• **TELEFONINO.** Definizione azzeccata e dissacratoria, di origine giornalistica, che accomuna tutti gli apparecchi radiomobili cellulari. Si usa soprattutto con riferimento a quelli più piccoli e accessoriati, cioè i tascabili.

• **TRASPORTABILE.** Apparecchio radiomobile compatto e indipendente formato da microtelefono connesso a un booster con antenna estraibile. Tutto è compreso in un box tipo valigetta molto pratico e robusto. Diverse sono poi le possibilità di alimentazione: da batteria, dall'auto, dalla 220 V di rete.

• **VEICOLARE.** E' il primo esempio di radiotelefono mobile: presuppone un'installazione in auto. La cornetta viene fissata all'interno dell'abitacolo, in posizione tale che risulti di comodo uso anche mentre si guida; il circuito radio viene invece nascosto nel baule o sotto un sedile. Per l'antenna è richiesta una sistemazione esterna, sul tetto o sul retro dell'auto. La *vecchia* rete RTMS a 450 MHz controlla solo apparecchi veicolari.

LISTINO PREZZI E MODALITA' D'ACQUISTO DEL MATERIALE

Il lettore può scegliere gli elementi necessari alla costruzione e all'installazione del proprio impianto radiomobile fra tutti quelli di seguito elencati e descritti, aiutandosi con la guida pratica all'acquisto. Esistono attualmente 7 categorie di articoli e servizi, classificate da VC-1 a PR-1: per realizzare una sistema base funzionante e allacciabile alla rete cellulare SIP è necessario acquistare (o comunque già possedere) gli articoli che nell'ambito della categoria scelta sono evidenziati dall'indice (☆). I codici e i prezzi di ciascun articolo identificano il prodotto a cui si riferiscono, e vanno pertanto sempre specificati al momento dell'ordine. I prezzi sono espressi in migliaia di lire e si intendono tutti già IVA COMPRESA. Possono variare, sia in diminuzione che in aumento, in base all'andamento del dollaro USA e alle quotazioni di volta in volta ottenute per l'importazione in Italia del materiale a grossi stock. Ogni ordine va effettuato compilando l'apposito tagliando (o una relativa fotocopia), da trasmettere:

per posta, a **DISCOVOGUE INFOTRONICS P.O. BOX 386 41100 MODENA ITALY** oppure via fax, a **DISCOVOGUE INFOTRONICS 059 - 22.00.60**

Dopo pochi giorni il materiale richiesto viene consegnato al destinatario tramite CORRIERE ESPRESSO oppure, su richiesta e solo per piccoli pacchi, col SERVIZIO POSTALE, volendo anche ESPRESSO o URGENTE. Il pagamento può essere effettuato in uno dei seguenti 4 modi, a scelta: **BB**- con BONIFICO BANCARIO versando, in una qualsiasi banca, l'importo totale più lire 25.000 per spese di spedizione, sul conto corrente numero 27.337 intestato a DISCOVOGUE MODENA, presso Banca Nazionale del Lavoro, Sede di Modena; **BP**- con BONIFICO POSTALE versando, in un qualsiasi ufficio postale, l'importo totale più lire 27.000 per spese di spedizione, sul conto corrente postale numero 113.03.419 intestato a DISCOVOGUE MODENA; **CN**- in CONTRASSEGNO all'addetto al recapito, mediante contanti o assegno bancario circolare non trasferibile intestato a DISCOVOGUE MODENA, per un importo corrispondente al totale più lire 33.000 (minimo) per spese di spedizione e incasso; **DL**- tramite DILAZIONE a 12 mensilità, con minimo anticipo, importo costante e tasso vantaggioso, concordando preventivamente con DISCOVOGUE tutte le modalità del finanziamento. Si consiglia comunque di preferire un bonifico (bancario o postale) perchè è il sistema di pagamento più veloce e sicuro, garantisce priorità di evasione dell'ordine e permette di contenere al minimo le spese di spedizione. Per avere qualsiasi informazione commerciale e tecnica è sempre funzionante, 24 ore su 24 e 7 giorni alla settimana, la speciale hot-line telefonica

059 - 24.22.66

con personale cortese e qualificato a completa disposizione.E' opportuno, prima di effettuare l'ordine, chiedere i prezzi aggiornati e la disponibilità a magazzino degli articoli desiderati. Tutto il materiale è GARANTITO UN ANNO da qualsiasi difetto di fabbricazione, è di PRIMISSIMA SCELTA, prodotto e certificato dalle migliori case costruttrici. Il modulo d'ordine deve contenere i seguenti dati:

TELEFONO CELLULARE IN KIT

COGNOME__________ NOME__________
INDIRIZZO__________ N° ______
CAP______ LOCALITA' __________ PROV.______
TELEFONO__________ DATA D'ORDINE__________

QUANTITA' ______ CODICE____ - ____ PREZZO______
QUANTITA' ______ CODICE____ - ____ PREZZO______
QUANTITA' ______ CODICE____ - ____ PREZZO______
QUANTITA' ______ CODICE____ - ____ PREZZO______
QUANTITA' ______ CODICE____ - ____ PREZZO______

PREZZO TOTALE lire__________ + spese spedizione

PAGAMENTO SCELTO (barrare la sigla) BB BP CN DL

FIRMA (del genitore per i minorenni) __________

LISTINO PREZZI

Il listino prezzi sotto elencato è quello aggiornato AL MOMENTO DI ANDARE IN STAMPA, e si ribadisce che tutte le quotazioni indicate sono già IVA COMPRESA.

ATTENZIONE: tutti i microtelefoni e i radiotelefoni hanno in comune le seguenti prestazioni elettroniche e di funzionamento: contatempo e contascatti SIP, segnalatore di chiamata senza risposta, disabilitazione chiamate a 5-6 livelli, blocco di funzionamento a codice variabile, regolazione di volume audio e di beep, timer sonoro programmabile, 99 memorie per numeri e nominativi con agenda alfabetica ad accesso facilitato e opzione bloc-notes, 10 memorie addizionali segrete, ripetizione dell'ultimo numero chiamato, suoneria e beep escludibili, visualizzazione segnale radio e livello batterie, esclusione microfono, filtro chiamate ricevute, allarme furto, possibilità di trasmissioni VOX, segnalazione a toni DTMF. Inoltre tutti i moduli rice-trasmettitori radio di potenza 4 W si intendono già tarati e ottimizzati per funzionare, tramite antenna, su rete cellulare E-TACS a 900 MHz.

Categoria VC-1: RADIOMOBILE VEICOLARE SPAL RT-1068
per rete cellulare SIP a 900 MHz (sistema E-TACS):

- ☆ VC-101 Microtelefono (come in foto 3) con display cristalli liquidi 2x8 caratteri e possibilità di risposta automatica in viva-voce 299
- ☆ VC-102 Rice-trasmettitore 4 W 674
- ☆ VC-103 Set di installazione veicolare comprendente supporto per microtelefono con staffa di fissaggio regolabile, piastra di fissaggio del rice-trasmettitore, microfono e box altoparlante per viva-voce, cavetti di connessione e minuteria 174
- ☆ VC-104 Antenna a doppio stilo intercambiabile, standard e piccolo, con base di fissaggio al veicolo, cavetto di connessione e minuteria 57
- VC-111 Dispositivo automatico per interfacciamento dell'impianto con apparecchi accessori tipo computer, fax e segreterie 456
- VC-121 Box (come in foto 4) per rendere TRASPORTABILE il radiomobile veicolare, comprendente modulo di trasporto con maniglia, viva-voce, antennina orientabile, batteria attesa 14 ore conversazione 75 minuti, carica-batterie standard da rete 220 V, adattatore da presa accendisigari 12 V 443

Categoria TR-1: RADIOMOBILE TRASPORTABILE SPAL RT-1068
per rete cellulare SIP a 900 MHz (sistema E-TACS):

- ☆ TR-101 Microtelefono (come in foto 3) con display cristalli liquidi 2x8 caratteri e possibilità di risposta automatica in viva-voce 299
- ☆ TR-102 Rice-trasmettitore 4 W..................... 674
- ☆ TR-103 Box (come in foto 4) comprendente modulo di trasporto con maniglia, viva-voce, antennina orientabile, batteria attesa 14 ore conversazione 75 minuti, carica-batterie standard da rete 220 V, adattatore da presa accendisigari 12 V 443
- TR-111 Dispositivo automatico per interfacciamento dell'impianto con apparecchi accessori tipo computer, fax e segreterie 456
- TR-121 Carica-batterie rapido da rete 220 V 80
- TR-131 Custodia per radiomobile trasportabile 79
- TR-141 Supporto addizionale per microtelefono 23
- TR-151 Set per l'installazione VEICOLARE del radiomobile trasportabile, comprendente supporto per microtelefono con staffa di fissaggio regolabile, piastra di fissaggio del rice-trasmettitore, microfono e box altoparlante per viva-voce, cavetti di connessione e minuteria 174

Categoria PL-1: RADIOMOBILE PALMARE SPAL RT-1088
per rete cellulare SIP a 900 MHz (sistema E-TACS):

- ☆ PL-101 Radiotelefono (come in foto 5) potenza 0.6 W, con display led 2x7 caratteri 1.299
- ☆ PL-102 Set di antennine intercambiabili con stilo standard e mini 35
- PL-111 Dispositivo automatico per interfacciamento dell'impianto con apparecchi accessori tipo computer, fax e segreterie 456
- ☆ PL-121 Batteria standard attesa 24 ore conversazione 2 ore 85
- PL-122 Batteria super attesa 48 ore conversazione 4 ore 183
- ☆ PL-131 Carica-batterie standard da rete 220 volt con base di alloggiamento per 1 batteria 65
- PL-132 Carica-batterie rapido da rete 220 V con base di alloggiamento per 2 batterie 247
- PL-133 Carica-batterie da presa accendisigari 12 V 150
- PL-141 Adattatore di alimentazione e protezione per batterie da presa accendisigari 12 V 110
- PL-151 Custodia in pelle per radiomobile palmare 52
- PL-161 Supporto addizionale per radiotelefono 24
- PL-171 Set viva-voce per l'installazione VEICOLARE del radiomobile palmare, comprendente supporto per radiotelefono, microfono e box altoparlante, adattatore di alimentazione e protezione per batterie da presa accendisigari 12 V, cavetti di connessione e minuteria 535

Categoria TS-1: RADIOMOBILI TASCABILI DISCOVOGUE MICROTAC MUST
per rete cellulare SIP a 900 MHz (sistema E-TACS):

- ☆ TS-101 Radiotelefono (come in foto 6) peso-base 219 grammi, potenza 0.6 W , antennina estraibile, display led 8 caratteri 1.870
- ☆ TS-102 Radiotelefono (come in foto 1) peso-

base 225 grammi, potenza 0.6 W, antennina estraibile, display cristalli liquidi 10 caratteri 1.870

TS-111 Dispositivo automatico per interfacciamento dell'impianto con apparecchi accessori tipo computer, fax e segreterie 512

☆ TS-121 Batteria slim attesa 8 ore conversazione 45 minuti.. 105

☆ TS-122 Batteria standard attesa 12 ore conversazione 65 minuti 128

TS-123 Batteria super attesa 24 ore conversazione 2 ore 155

TS-131 Carica-batterie standard da rete 220 V con base di alloggiamento per 2 batterie 99

☆ TS-132 Carica-batterie rapido da rete 220 V con base di alloggiamento per 2 batterie 265

TS-133 Carica-batterie rapido da presa accendisigari 12 V 184

TS-141 Adattatore di alimentazione e protezione per batterie da presa accendisigari 12 V 86

TS-151 Custodia in pelle per radiomobile tascabile 44

TS-161 Set viva-voce per l'installazione VEICOLARE del radiomobile tascabile, comprendente supporto per radiotelefono con staffa di fissaggio regolabile, microfono e box altoparlante, adattatore di alimentazione e protezione per batterie da presa accendisigari 12 V, cavetti di connessione e minuteria 578

TS-171 Set per l'installazione VEICOLARE potenziata del radiomobile tascabile, comprendente supporto per radiotelefono con staffa di fissaggio regolabile, ricetrasmettitore 4 W con relativa piastra di fissaggio, microfono e box altoparlante per viva-voce, adattatore di alimentazione e protezione per batterie da presa accendisigari 12 V, cavetti di connessione e minuteria 1.199

Categoria TS-2: RADIOMOBILE TASCABILE MITSUBISHI MT-5
per rete cellulare SIP a 900 MHz (sistema E-TACS):

☆ TS-201 Radiotelefono peso-base 290 grammi, potenza 0.6 W, antennina estraibile, display orientabile cristalli liquidi 20 caratteri, tastiera luminosa, scanner interno a 900 MHz per l'ascolto di comunicazioni in rete E-TACS 1.359

TS-211 Dispositivo automatico per interfacciamento dell'impianto con apparecchi accessori tipo computer, fax e segreterie ....

512

☆ TS-221 Batteria standard attesa 8 ore conversazione 40 minuti 96

TS-222 Batteria super attesa 15 ore conversazione 80 minuti 105

☆ TS-231 Carica-batterie rapido da rete 220 V con base di alloggiamento per 2 batterie 154

TS-241 Adattatore di alimentazione e protezione per batterie da presa accendisigari 12 V, con supporto per radiotelefono e staffa di fissaggio regolabile 241

TS-251 Custodia in pelle per radiomobile tascabile 62

TS-261 Set viva-voce per l'installazione VEICOLARE del radiomobile tascabile, comprendente supporto per radiotelefono con staffa di fissaggio regolabile, microfono e box altoparlante, adattatore di alimentazione e protezione per batterie da presa accendisigari 12 V, cavetti di connessione e minuteria 616

Categoria SR-1: SERVIZI SPECIALI DI VENDITA
offerti da DISCOVOGUE INFOTRONICS a tutti gli acquirenti (scelta facoltativa):

SR-101 Pre-allacciamento del radiomobile fornito, con assegnazione del numero telefonico sulla rete cellulare italiana SIP, compresi i contributi per l'attivazione e l'anticipo scatti 583

SR-102 Inizializzazione elettronica del radiomobile palmare o tascabile fornito 23

SR-111 Ritiro, lavorazione, collaudo e restituzione del materiale fornito che l'acquirente non riuscisse a installare o far funzionare .. 70 + 10% DEL TOTALE

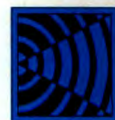
SR-121 Estensione della garanzia sul materiale fornito, da 1 a 2 anni dalla data di acquisto .... 15% DEL TOTALE

Categoria PR-1: SCONTI,
non cumulabili con altre iniziative promozionali, riservati da DISCOVOGUE INFOTRONICS unicamente agli aventi diritto:

PR-101 Sconto speciale per scuole e utenza professionale, su singole forniture di almeno lire 5.000.000 e con pagamento tramite bonifico .... 5% DEL TOTALE

PR-102 Sconto extra per tutti gli abbonati alle riviste del Gruppo Editoriale Jackson, utilizzabile una sola volta, su singole forniture di almeno lire 1.500.000 e con pagamento tramite bonifico...... 3% TOT.

Qualche idea nel cassetto della FM!

Molto brevi, ma anche molto interessanti...

TRASMETTITORE FM CON MC 2833

Questo circuito integrato raccoglie in un unico contenitore tutte le funzioni necessarie a costituire un trasmettitore a modulazione di frequenza, con banda di funzionamento da alcuni MHz a 150 MHz e livello d'uscita di 10 mW a 50 MHz, 1 mW a 150 MHz. Il principio di funzionamento si basa sulla variazione della frequenza di risonanza propria del quarzo provocata dal segnale di modulazione a bassa frequenza.

Come si può vedere dallo schema a blocchi interno, inserito nello schema di principio di **Figura 1**, ci sono anche 5 sottogruppi e 2 transistor amplificatori con frequenza di taglio di 500 MHz. L'alimentazione può variare tra 3 e 9 V, con una corrente massima assorbita di 3 mA. L'oscillatore può utilizzare sia un circuito oscillante LC che un quarzo a risonanza parallela, caricato con 32 pF. L'applicazione qui presentata utilizza un quarzo da 16,566 MHz per una frequenza d'uscita di 49,7 MHz, generata dallo stadio successivo all'oscillatore. L'ingresso al piedino 13 riceve il segnale emesso dal filtro accordato su 49,7 MHz, che verrà amplificato dai due transistor interni dell'integrato. L'ultimo filtro effettua l'adattamento all'antenna mediante la rete formata dai condensatori da 47 e 220 pF.

Utilizzando un quarzo CB e induttori da 1 µH, si potrà facilmente realizzare un piccolo trasmettitore FM nella banda dei 27 MHz. Questo integrato è montato anche in alcuni telefoni senza filo. Il modulatore agisce sulla frequenza di sintonia con l'induttore da 3,3 µH. In risonanza, il circuito LC in serie così formato rappresenta un cortocircuito verso massa e tutte le sue variazioni d'impedenza producono la variazione di frequenza del quarzo collegato alla base del transistor oscillatore. Da una parte e dall'altra della frequenza del quarzo si può contare su una deviazione massima di 500-600 Hz. Diventa allora indispensabile moltiplicare per 3 la frequenza disponibile al piedino 14, che procurerà all'uscita una deviazione totale, da una parte e dall'altra, di 1500 Hz, ossia in tutto 3 kHz. Per l'oscillatore è stato scelto uno schema Colpitts con il quarzo collegato alla base ed il condensatore da 56 pF, tra i piedini 15 e 16, che raggiunge l'emettitore disaccoppiato da un condensatore del medesimo valore. La reazione avviene quindi tra la base e l'emettitore di un transistor montato a collettore comune. Il modulatore riceve una tensione regolata, quindi rimane stabile qualunque siano le variazioni della tensione di alimentazione. Da notare la presenza della rete di deenfasi, formata dal resistore da 100 kΩ e dal condensatore da 470 pF all'uscita dell'amplificatore a bassa frequenza (piedino 14); la costante di tempo T=RC è di 47 µs e corrisponde alle più normali necessità.

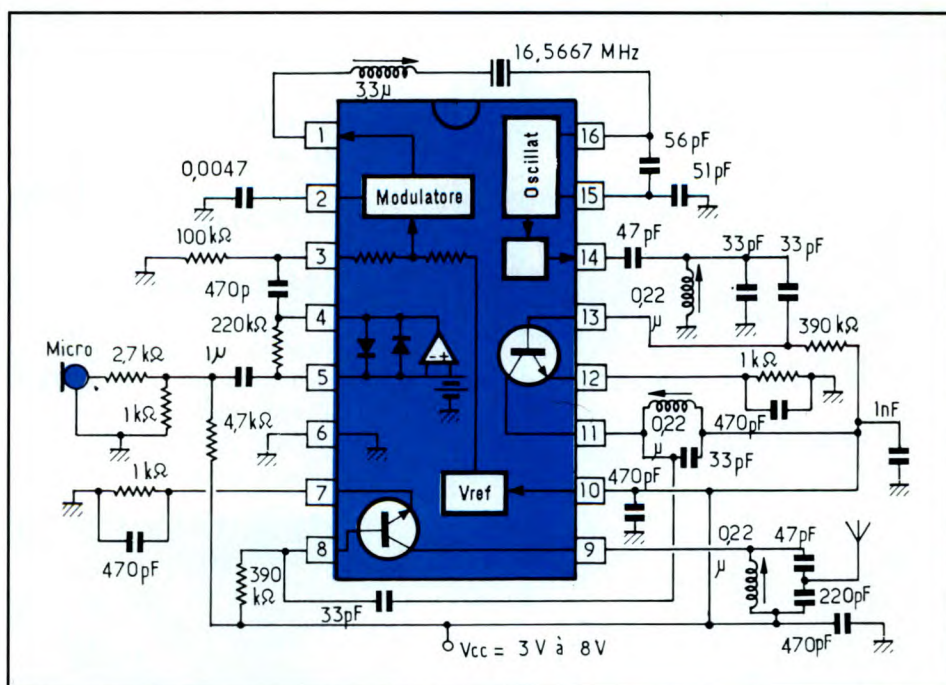



Figura 1. Schema elettrico del trasmettitore FM impiegante il MC2833.

1

Schéma d'application du TDA 1524A.

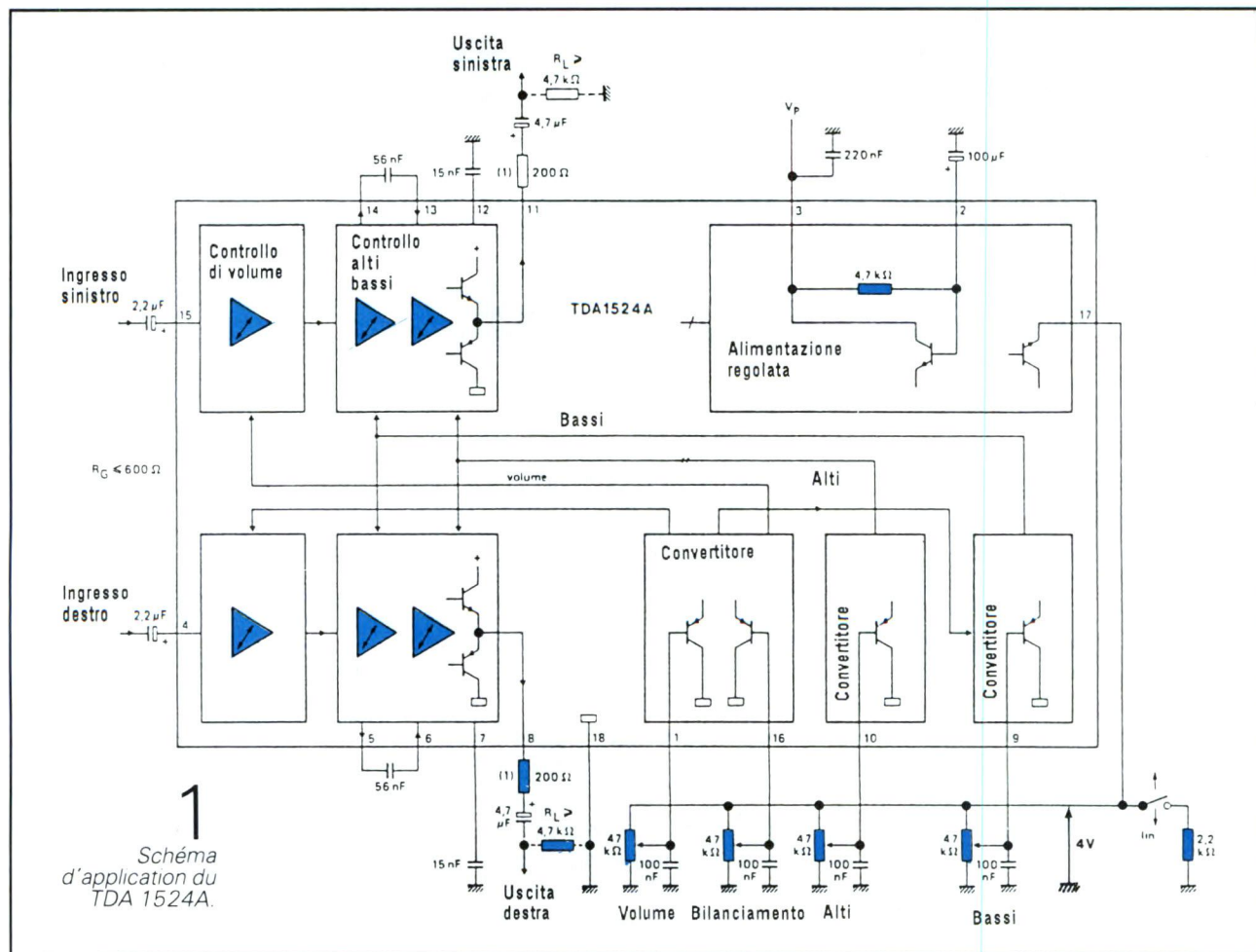



Figura 2. Controllo toni per segnali stereo.

Caratteristiche principali del trasmettitore
Tensione di alimentazione: da 2,8 a 9 V
Assorbimento: 4 mA
Potenza d'uscita: 10 mW, a 50 MHz
Guadagno microfono: 30 dB
Deviazione FM dell'oscillatore: massimo 10 kHz
β medio dei transistor interni: 90

Caratteristiche principali control box
Tensione di alimentazione: da 8 a 16 V
Corrente assorbita: 35 mA
Tensione d'ingresso efficace: 2,5 V massimo
Tensione d'uscita efficace: 3 V massimo
Dinamica del volume: da -80 a +21 dB
Controllo dei bassi a 40 Hz: ±15 dB

Caratteristiche dello pseudo-stereo
Tensione di alimentazione: da 5 a 16 V
Corrente assorbita: da 6 a 12 mA
Resistenza d'ingresso: 50 kΩ minimo
Guadagno in tensione: 0 dB
Resistenza di carico: maggiore/uguale 4700 Ω
Controllo dei toni alti a 16 kHz: ±15 dB
Diafonia tra canale destro e sinistro: 60 dB
Impedenza d'uscita: maggiore/uguale 4700 Ω
Tensione di controllo fornita dal circuito: da 0 a 4 V

CONTROLLI COL TDA 1524A...

Questo integrato permette di controllare il volume, il tono e il bilanciamento dei canali stereo. Come si vede dallo schema elettrico di **Figura 2**, la sua particolarità consiste nell'utilizzo di potenziometri con legge lineare a pista unica, che iniettano una tensione continua nei circuiti elettronici interni. I comandi possono così essere effettuati da una certa distanza.

... E COL TDA 3810

Questo integrato, di cui troviamo lo schema a blocchi interno in **Figura 3**, offre differenti modi di funzionamento permettendo di creare effetti pseudo-stereo, sensazione spaziale e base stereo allargata. Viene utilizzato in diversi apparecchi (come radioricevitori o televisori) e si adatta anche a ricevitori non provvisti di decodificatori stereo. L'utilizzo è molto semplice e richiede ben pochi componente esterni. Lo schema presentato in **Figura 4** illustra l'applicazione più diretta del

Tabella di programmazione dei piedini 11 e 12	11	12
Mono pseudo-stereo	alto	basso
Stereo spaziale	alto	alto
Stereo	basso	libero

Figura 3. Circuito a blocchi interno del chip TDA3810.

Figura 4. Schema elettrico del circuito di effetto stereo spaziale e pseudo stereo.

circuito entro un radioricevitore monofonico con gli ingressi destro e sinistro riuniti mediante un partitore di resistori.

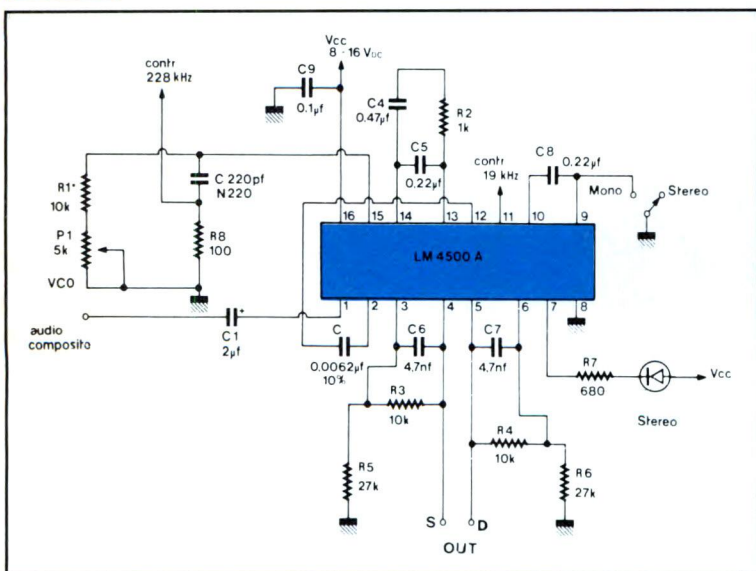
MODULATORE FM QUARZATO

Questo montaggio permette di ottenere a poco prezzo una modulazione di frequenza di buona qualità, con banda di frequenza audio compresa tra 300 e 3300 Hz. Il principio è semplice: si tratta di effettuare una variazione della frequenza fondamentale del quarzo con l'aiuto di una rete LC montata in serie. La sua frequenza di sintonia

Figura 5. Circuito elettrico del demodulatore FM quarzato.

Figura 6. Schema elettrico del demultiplexer basato sul LM4500.

Figura 7. Schema a blocchi interno del MC3361.

Figura 8. Circuito elettrico del ricevitore basato sul MC3361.

Caratteristiche del demultiplexer

Tensione di alimentazione: da 8 a 16 V
Corrente assorbita: 35 mA
Impedenza d'ingresso: 50 kΩ
Impedenza d'uscita: 100 Ω
Tensione efficace d'ingresso: 500 mV max
Tensione efficace d'uscita: 1 V max

Caratteristiche del demodulatore

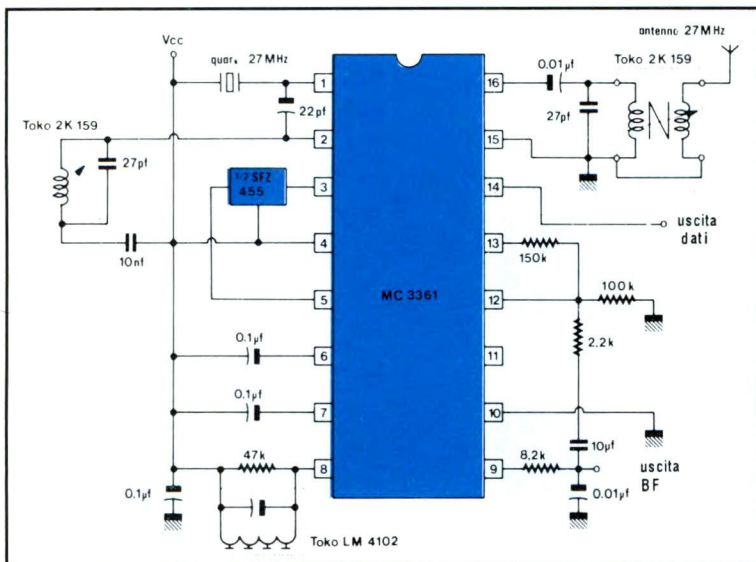
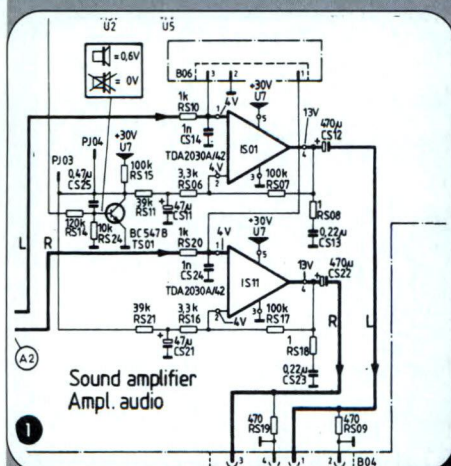
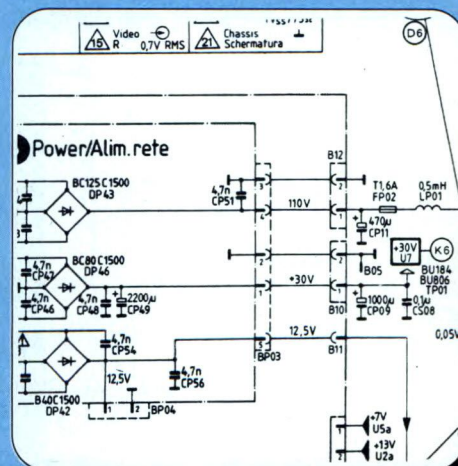
Tensione d'alimentazione: da 2 a 7 V
Corrente assorbita: 4 mA a 4 V
Sensibilità d'ingresso: 2 µV per 10,7 MHz d'ingres.
Banda delle frequenze d'ingresso: da 100 kHz a 30 MHz
Impedenza d'ingresso del miscelatore: 3300 Ω
Impedenza d'uscita del miscelatore: 1800 Ω
Impedenza d'ingresso FI: 1800 Ω

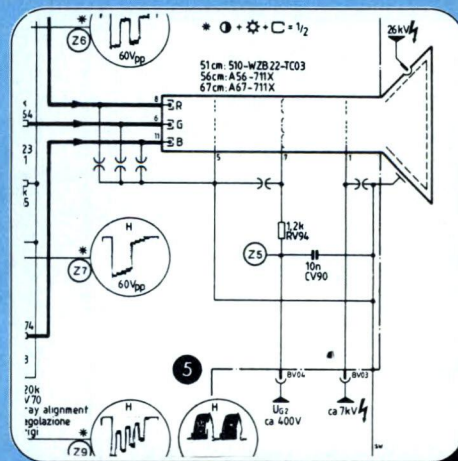
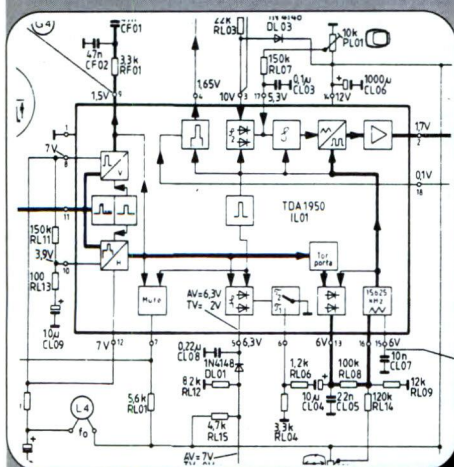
presenta alla risonanza una resistenza molto bassa, che si collega alla massa del quarzo tramite questa impedenza variabile. Applicando ai BB105 una tensione di 2 Vcc, sovrapposta al segnale BF, si forma l'elemento variabile del sistema. Dal drain del J310, si ricavano le armoniche 3, 5 o 7 del quarzo ai terminali di una rete RLC in parallelo, che forma qui una forte impedenza alla frequenza di risonanza. Con lo schema proposto in **Figura 5**, si realizza un montaggio che funziona nella banda dei 27 MHz, al source del FET, mentre il quarzo risuona sulla sua frequenza fondamentale di 9 MHz. Il segnale audio di modulazione riceve una preenfasi di 50 µs, permettendo di aumentare il rapporto segnale/rumore del collegamento.

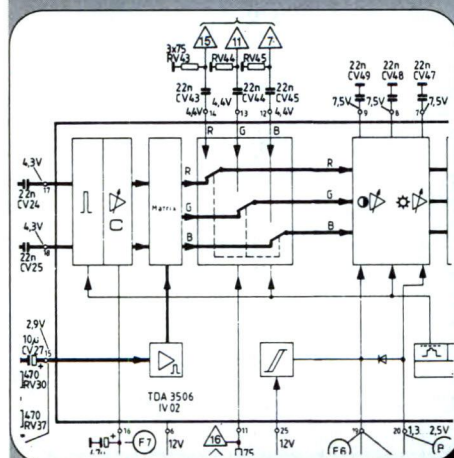
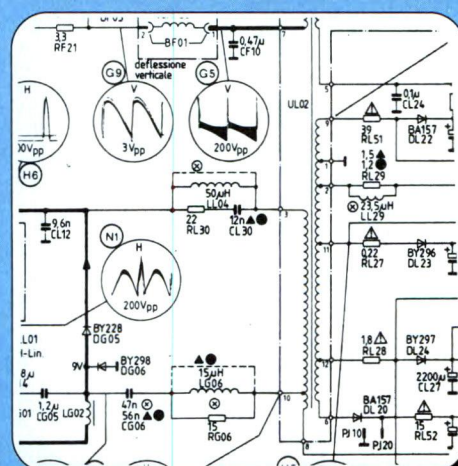
IL DEMULTIPLEXER LM 4500A

Il segnale audio composito proveniente da un demodulatore FM deve subire un trattamento di demultiplex. La funzione dell'LM4500A consiste nell'estrarre i canali destro e sinistro che riproducono il suono originale. Lo schema proposto in **Figura 6** applica una deenfasi audio di 50 µs.

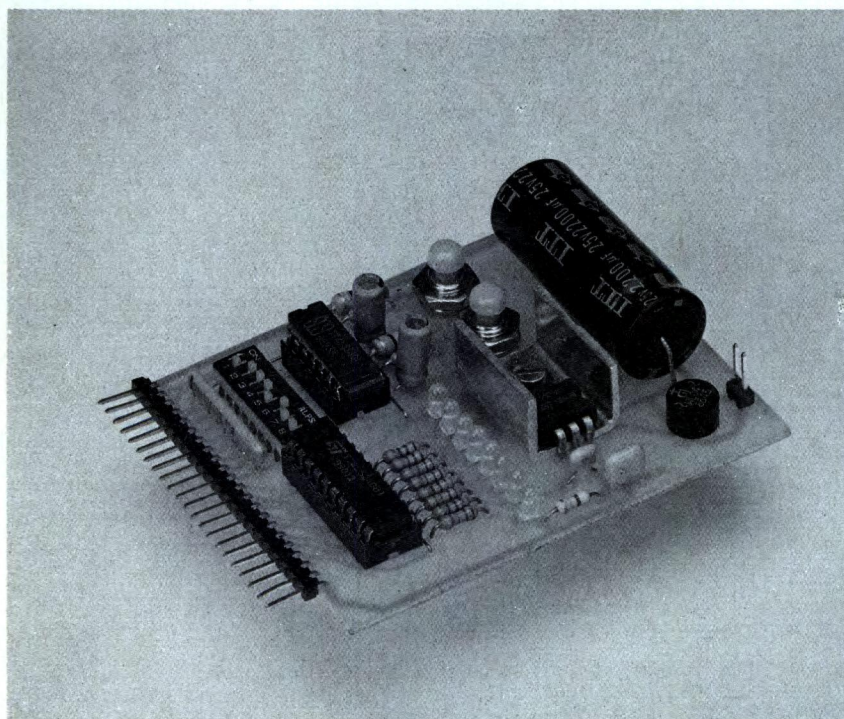
DEMODULATORE A BANDA STRETTA MC 3361

Questo integrato offre eccellenti prestazioni per la demodulazione dei segnali radio modulati in frequenza nelle applicazioni a banda stretta (da 300 a 3300 Hz). Per 10 V applicati all'ingresso HF si ottiene al piedino 9 un livello BF di 150 mV; la sensibilità è di circa 2 µV; può funzionare come demodulatore-miscelatore a 10,7 MHz, oppure direttamente come ricevitore FM miniatura fino a 30 MHz. Contiene, come si nota dallo schema a blocchi interno di **Figura 7**, un circuito silenziatore che ammutolisce l'uscita BF in assenza di segnale audio. Lo schema di **Figura 8** mostra un microricevitore FM per la banda dei 27 MHz, che può funzionare altrettanto bene sia per i telecomandi che per i normali radiotelefoni. del ricevitore basato sul MC3361.

MODELLO: SABA T51 S83
SINTOMO: TV spento
PROBABILE CAUSA: Alimentazione mancante
RIMEDIO: Controllare i 115 V all'uscita di FP2 tipo T1,6A : se mancano, controllare ed eventualmente sostituire lo stesso fusibile oppure il ponte di diodi DP43

MODELLO: SABA T51 S83
SINTOMO: Manca l'audio
PROBABILE CAUSA: Amplificatore finale non alimentato
RIMEDIO: Controllare i +30 V sul piedino 5 di IS1: se questi non dovessero esserci, sostituire il fusibile DP46

MODELLO: SABA T51 S83
SINTOMO: Manca il video
PROBABILE CAUSA: Polarizzazione di griglia assente
RIMEDIO: Controllare se su Ug2 sono presenti i 400 V, se sì, sostituire RV94 da 1,2 kΩ

TV SERVICE

MODELLO: SABA T51 S83
SINTOMO: Riga orizzontale lungo lo schermo
PROBABILE CAUSA: Manca il segnale di sincronismo verticale
RIMEDIO: Sostituire il chip TDA 1950 tipo IL 01

MODELLO: SABA T51 S83
SINTOMO: Schermo buio con riga verticale
PROBABILE CAUSA: Manca il sincronismo orizzontale
RIMEDIO: Sostituire il resistore RL30 da 22 Ω

MODELLO: SABA T51 S83
SINTOMO: Manca il colore
PROBABILE CAUSA: Decodificatore guasto
RIMEDIO: Sostituire il chip IV2 tipo TDA 3506

di R. ROCCA

SBC09 l'assembler del MC6809

Facendo seguito alla parte presentata sul n° 83 dello scorso maggio, ecco le tavole di programmazione del MC6809.

Nell'articolo dello scorso maggio, avevamo dato per scontata la programmazione del MC6809, suggerendo ai lettori di consultare a tale scopo i manuali Motorola... beh, ripensandoci bene, ci sono venuti dei rimorsi di coscienza ed eccoci quà con le tabelle delle istruzioni ed il loro commento. Per entrare in merito, riprendiamo il discorso dal paragrafo istruzioni assembler per MC6809 della scorsa parte. La **tabella I** mostra i registri e i vettori d'interruzione del MC6809. In generale ogni istruzione in linguaggio macchina è costituita da uno o più byte, tra cui distinguiamo:

• uno o due byte di codice dell'operazione, che indicano il tipo di istruzione;
• un eventuale postbyte, che precisa gli elementi su cui l'istruzione deve agire;
• uno o due byte di dati, che eventualmente rappresentano un indirizzo o un valore da elaborare.

Per cominciare prendiamo in considerazione un'istruzione molto semplice, ad esempio *"DECA" (DECrement A)*, all'indirizzo "C039". Essa decrementa di una unità il registro accumulatore "A"; non ha bisogno di ulteriori indicazioni per svolgere la sua funzione e perciò si dice che ha un modo di indirizzamento "inerente". Osserviamo ora la **tabella IIa** e cerchiamo nelle colonne "Instructions" e "Forms" l'istruzione "DECA". Scegliamo poi, tra le varie colonne di "Addressing Modes" quella "Inherent". Individuiamo l'incrocio di questi due riferimenti e finalmente troviamo:

• "4A": il codice dell'operazione.
• "2": il numero di cicli macchina che il microprocessore impiega per eseguire l'istruzione. Nell'MC6809 un ciclo macchina corrisponde a quattro volte il periodo del clock, che a sua volta dipende dalla frequenza del quarzo. Nella scheda SBC-09 è montato un quarzo da 4 MHz, la cui frequenza ha un periodo di 0.25 µsec, un ciclo macchina è dunque lungo 1 µsec e quindi la nostra istruzione "DECA" impiega 2 µsec per essere eseguita.
• "1": il numero complessivo di byte di cui è composta l'istruzione.

Ricapitolando, data l'istruzione Assembler "DECA", abbiamo ricavato il codice macchina corrispondente, "4A". L'istruzione *"LDU# $1FF0" (LoaD U)*, all'indirizzo "C000", carica il registro "U" a 16 bit con il dato "1FF0". Il carattere "$" indica che il numero che segue è espresso in formato esadecimale. Il carattere "#" indica che si tratta di una istruzione ad indirizzamento "immediato", cioè il dato da caricare si trova nelle celle di memoria immediatamente successive. Dalla **tabella IIa** risulta che il codice macchina corrispondente all'operazione "LDU#" è "CE" e che l'istruzione completa è costituita da 3 byte. Gli altri due byte sono quelli che indicano il valore da

Registri interni dell'MC6809

15		0	
X - Index Register			Pointer Registers
Y - Index Register			Pointer Registers
U - User Stack Pointer			Pointer Registers
S - Hardware Stack Pointer			Pointer Registers
PC			Program Counter
A	B		Accumulators

D

7	0	
DP		Direct Page Register

7	6	5	4	3	2	1	0	
E	F	H	I	N	Z	V	C	Condition Code Register

- C: Carry
- V: Overflow
- Z: Zero
- N: Negative
- I: IRQ Mask
- H: Half Carry
- F: FIRQ Mask
- E: Entire Flag

Addr	Dispositivo SBC09
FFFF C000	EPROM 16k
8003	PBC
8002	PBD MC6821
8001	PAC I/O
8000	PAD
1FFF 0000	RAM 8k

Interrupt Vector Locations

Interrupt Description	Vector Location MS Byte	LS Byte
Reset (RESET)	FFFE	FFFF
Non Maskable Interrupt (NMI)	FFFC	FFFD
Software Interrupt (SWI)	FFFA	FFFB
Interrupt Request (IRQ)	FFF8	FFF9
Fast Interrupt Request (FIRQ)	FFF6	FFF7
Software Interrupt 2 (SWI2)	FFF4	FFF5
Software Interrupt 3 (SWI3)	FFF2	FFF3
Reserved	FFF0	FFF1

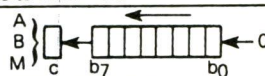
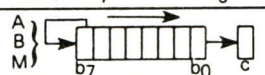
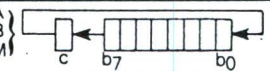
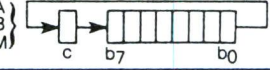



Tabella I. Registri, vettori interruzione, dispositivi.

caricare in "U", cioè "1FF0". Ecco dunque che l'istruzione completa, in codice macchina è "CE 1F F0".
L'istruzione *"TFR A,DP" (TransFeR)*, all'indirizzo "C007", trasferisce il contenuto del registro "A" nel registro "DP" (Direct Page Register). Questo registro permette di conservare il byte più significativo dell'indirizzo utilizzato dalle istruzioni con modo di indirizzamento "diretto"; successivamente vedremo un esempio di questo tipo di istruzioni. In base alla **tabella IIb**, all'operazione "TFR" corrisponde il codice "1F". Per indicare i registri utilizzati nel trasferimento occorre aggiungere un postbyte: dalla **tabella III** abbiamo che "A" è indicato con "1000" e "DP" con "1011", quindi il postbyte è "10001011", o "8B" in esadecimale. A questo punto il codice completo dell'istruzione è "1F 8B".
L'istruzione *"CLR> PAC" (CLeaR)*, all'indirizzo "C00B", azzera (scrivendovi "00") la cella di memoria indirizzata. La cella in questo caso è indicata con l'etichetta "PAC", che fa riferimento ad un registro interno all'integrato MC6821; in particolare significa "Port A Control register". Si tratta del registro che definisce le modalità di funzionamento della porta "A" dell'MC6821 e il suo indirizzo per esteso è "8001". In questa istruzione, però, il carattere ">" indica il modo di indirizzamento "diretto", perciò l'istruzione fornisce solo il byte meno significativo dell'indirizzo e l'indirizzo completo viene ottenuto aggiungendo il contenuto del registro "DP". In effetti, in due istruzioni precedenti, "LDA# $80"

Tabella IIa. Istruzioni assembler del MC6809 (segue...).

		Addressing Modes																5	3	2	1	0
		Immediate			Direct			Indexed			Extended			Inherent								
Instruction	Forms	Op	~	#	Op	~	#	Op	~	#	Op	~	#	Op	~	#	Description	H	N	Z	V	C
ABX														3A	3	1	B + X → X (Unsigned)	•	•	•	•	•
ADC	ADCA	89	2	2	99	4	2	A9	4+	2+	B9	5	3				A + M + C → A	↕	↕	↕	↕	↕
	ADCB	C9	2	2	D9	4	2	E9	4+	2+	F9	5	3				B + M + C → B	↕	↕	↕	↕	↕
ADD	ADDA	8B	2	2	9B	4	2	AB	4+	2+	BB	5	3				A + M → A	↕	↕	↕	↕	↕
	ADDB	CB	2	2	DB	4	2	EB	4+	2+	FB	5	3				B + M → B	↕	↕	↕	↕	↕
	ADDD	C3	4	3	D3	6	2	E3	6+	2+	F3	7	3				D + M:M + 1 → D	•	↕	↕	↕	↕
AND	ANDA	84	2	2	94	4	2	A4	4+	2+	B4	5	3				A Λ M → A	•	↕	↕	0	•
	ANDB	C4	2	2	D4	4	2	E4	4+	2+	F4	5	3				B Λ M → B	•	↕	↕	0	•
	ANDCC	1C	3	2													CC Λ IMM → CC					7
ASL	ASLA													48	2	1	A, B, M: c ← b7 … b0 ← 0	8	↕	↕	↕	↕
	ASLB													58	2	1		8	↕	↕	↕	↕
	ASL				08	6	2	68	6+	2+	78	7	3					8	↕	↕	↕	↕
ASR	ASRA													47	2	1	A, B, M: b7 → b7 … b0 → c	8	↕	↕	•	↕
	ASRB													57	2	1		8	↕	↕	•	↕
	ASR				07	6	2	67	6+	2+	77	7	3					8	↕	↕	•	↕
BIT	BITA	85	2	2	95	4	2	A5	4+	2+	B5	5	3				Bit Test A (M Λ A)	•	↕	↕	0	•
	BITB	C5	2	2	D5	4	2	E5	4+	2+	F5	5	3				Bit Test B (M Λ B)	•	↕	↕	0	•
CLR	CLRA													4F	2	1	0 → A	•	0	1	0	0
	CLRB													5F	2	1	0 → B	•	0	1	0	0
	CLR				0F	6	2	6F	6+	2+	7F	7	3				0 → M	•	0	1	0	0
CMP	CMPA	81	2	2	91	4	2	A1	4+	2+	B1	5	3				Compare M from A	8	↕	↕	↕	↕
	CMPB	C1	2	2	D1	4	2	E1	4+	2+	F1	5	3				Compare M from B	8	↕	↕	↕	↕
	CMPD	10 83	5	4	10 93	7	3	10 A3	7+	3+	10 B3	8	4				Compare M:M + 1 from D	•	↕	↕	↕	↕
	CMPS	11 8C	5	4	11 9C	7	3	11 AC	7+	3+	11 BC	8	4				Compare M:M + 1 from S	•	↕	↕	↕	↕
	CMPU	11 83	5	4	11 93	7	3	11 A3	7+	3+	11 B3	8	4				Compare M:M + 1 from U	•	↕	↕	↕	↕
	CMPX	8C	4	3	9C	6	2	AC	6+	2+	BC	7	3				Compare M:M + 1 from X	•	↕	↕	↕	↕
	CMPY	10 8C	5	4	10 9C	7	3	10 AC	7+	3+	10 BC	8	4				Compare M:M + 1 from Y	•	↕	↕	↕	↕
COM	COMA													43	2	1	$\overline{A}$ → A	•	↕	↕	0	1
	COMB													53	2	1	$\overline{B}$ → B	•	↕	↕	0	1
	COM				03	6	2	63	6+	2+	73	7	3				$\overline{M}$ → M	•	↕	↕	0	1
CWAI		3C	≥20	2													CC Λ IMM → CC Wait for Interrupt					7
DAA														19	2	1	Decimal Adjust A	•	↕	↕	0	↕
DEC	DECA													4A	2	1	A − 1 → A	•	↕	↕	↕	•
	DECB													5A	2	1	B − 1 → B	•	↕	↕	↕	•
	DEC				0A	6	2	6A	6+	2+	7A	7	3				M − 1 → M	•	↕	↕	↕	•
EOR	EORA	88	2	2	98	4	2	A8	4+	2+	B8	5	3				A ⊻ M → A	•	↕	↕	0	•
	EORB	C8	2	2	D8	4	2	E8	4+	2+	F8	5	3				B ⊻ M → B	•	↕	↕	0	•
EXG	R1, R2	1E	8	2													R1 ↔ R2[2]	•	•	•	•	•
INC	INCA													4C	2	1	A + 1 → A	•	↕	↕	↕	•
	INCB													5C	2	1	B + 1 → B	•	↕	↕	↕	•
	INC				0C	6	2	6C	6+	2+	7C	7	3				M + 1 → M	•	↕	↕	↕	•
JMP					0E	3	2	6E	3+	2+	7E	4	3				EA[3] → PC	•	•	•	•	•
JSR					9D	7	2	AD	7+	2+	BD	8	3				Jump to Subroutine	•	•	•	•	•
LD	LDA	86	2	2	96	4	2	A6	4+	2+	B6	5	3				M → A	•	↕	↕	0	•
	LDB	C6	2	2	D6	4	2	E6	4+	2+	F6	5	3				M → B	•	↕	↕	0	•
	LDD	CC	3	3	DC	5	2	EC	5+	2+	FC	6	3				M:M + 1 → D	•	↕	↕	0	•
	LDS	10 CE	4	4	10 DE	6	3	10 EE	6+	3+	10 FE	7	4				M:M + 1 → S	•	↕	↕	0	•
	LDU	CE	3	3	DE	5	2	EE	5+	2+	FE	6	3				M:M + 1 → U	•	↕	↕	0	•
	LDX	8E	3	3	9E	5	2	AE	5+	2+	BE	6	3				M:M + 1 → X	•	↕	↕	0	•
	LDY	10 8E	4	4	10 9E	6	3	10 AE	6+	3+	10 BE	7	4				M:M + 1 → Y	•	↕	↕	0	•
LEA	LEAS							32	4+	2+							EA[3] → S	•	•	•	•	•
	LEAU							33	4+	2+							EA[3] → U	•	•	•	•	•
	LEAX							30	4+	2+							EA[3] → X	•	•	↕	•	•
	LEAY							31	4+	2+							EA[3] → Y	•	•	↕	•	•

Legend:

- OP — Operation Code (Hexadecimal)
- ~ — Number of MPU Cycles
- # — Number of Program Bytes
- + — Arithmetic Plus
- − — Arithmetic Minus
- • — Multiply
- $\overline{M}$ — Complement of M
- → — Transfer Into
- H — Half-carry (from bit 3)
- N — Negative (sign bit)
- Z — Zero (Reset)
- V — Overflow, 2's complement
- C — Carry from ALU
- ↕ — Test and set if true, cleared otherwise
- • — Not Affected
- CC — Condition Code Register
- : — Concatenation
- V — Logical or
- Λ — Logical and
- ⊻ — Logical Exclusive or

Instruction	Forms	Addressing Modes															Description	5	3	2	1	0
		Immediate			Direct			Indexed[1]			Extended			Inherent								
		Op	~	#	Op	~	#	Op	~	#	Op	~	#	Op	~	#		H	N	Z	V	C
LSL	LSLA													48	2	1	A	•	↕	↕	↕	↕
	LSLB													58	2	1	B ← 0	•	↕	↕	↕	↕
	LSL				08	6	2	68	6+	2+	78	7	3				M c b7 b0	•	↕	↕	↕	↕
LSR	LSRA													44	2	1	A	•	0	↕	•	↕
	LSRB													54	2	1	B 0 →	•	0	↕	•	↕
	LSR				04	6	2	64	6+	2+	74		3				M b7 b0 c	•	0	↕	•	↕
MUL														3D	11	1	A × B → D (Unsigned)	•	•	↕	•	9
NEG	NEGA													40	2	1	$\overline{A}$ + 1 → A	8	↕	↕	↕	↕
	NEGB													50	2	1	$\overline{B}$ + 1 → B	8	↕	↕	↕	↕
	NEG				00	6	2	60	6+	2+	70	7	3				$\overline{M}$ + 1 → M	8	↕	↕	↕	↕
NOP														12	2	1	No Operation	•	•	•	•	•
OR	ORA	8A	2	2	9A	4	2	AA	4+	2+	BA	5	3				A V M → A	•	↕	↕	0	•
	ORB	CA	2	2	DA	4	2	EA	+	2+	FA	5	3				B V M → B	•	↕	↕	0	•
	ORCC	1A	3	2													CC V IMM → CC				7	
PSH	PSHS	34	5+[4]	2													Push Registers on S Stack	•	•	•	•	•
	PSHU	36	5+[4]	2													Push Registers on U Stack	•	•	•	•	•
PUL	PULS	35	5+[4]	2													Pull Registers from S Stack	•	•	•	•	•
	PULU	37	5+[4]	2													Pull Registers from U Stack	•	•	•	•	•
ROL	ROLA													49	2	1	A	•	↕	↕	↕	↕
	ROLB													59	2	1	B	•	↕	↕	↕	↕
	ROL				09	6	2	69	6+	2+	79	7	3				M c b7 b0	•	↕	↕	↕	↕
ROR	RORA													46	2	1	A	•	↕	↕	•	↕
	RORB													56	2	1	B	•	↕	↕	•	↕
	ROR				06	6	2	66	6+	2+	76	7	3				M c b7 b0	•	↕	↕	•	↕
RTI														3B	6/15	1	Return From Interrupt					7
RTS														39	5	1	Return from Subroutine	•	•	•	•	•
SBC	SBCA	82	2	2	92	4	2	A2	4+	2+	B2	5	3				A − M − C → A	8	↕	↕	↕	↕
	SBCB	C2	2	2	D2	4	2	E2	4+	2+	F2	5	3				B − M − C → B	8	↕	↕	↕	↕
SEX														1D	2	1	Sign Extend B into A	•	↕	↕	0	•
ST	STA				97	4	2	A7	4+	2+	B7	5	3				A → M	•	↕	↕	0	•
	STB				D7	4	2	E7	4+	2+	F7	5	3				B → M	•	↕	↕	0	•
	STD				DD	5	2	ED	5+	2+	FD	6	3				D → M:M + 1	•	↕	↕	0	•
	STS				10	6	3	10	6+	3+	10	7	4				S → M:M + 1	•	↕	↕	0	•
					DF			EF			FF											
	STU				DF	5	2	EF	5+	2+	FF	6	3				U → M:M + 1	•	↕	↕	0	•
	STX				9F	5	2	AF	5+	2+	BF	6	3				X → M:M + 1	•	↕	↕	0	•
	STY				10	6	3	10			10	7	4				Y → M:M + 1	•	↕	↕	0	•
					9F			AF	6+	3+	BF											
SUB	SUBA	80	2	2	90	4	2	A0	4+	2+	B0	5	3				A − M → A	8	↕	↕	↕	↕
	SUBB	C0	2	2	D0	4	2	E0	4+	2+	F0	5	3				B − M → B	8	↕	↕	↕	↕
	SUBD	83	4	3	93	6	2	A3	6+	2+	B3	7	3				D − M:M + 1 → D	•	↕	↕	↕	↕
SWI	SWI[6]													3F	19	1	Software Interrupt 1	•	•	•	•	•
	SWI2[6]													10	20	2	Software Interrupt 2	•	•	•	•	•
														3F								
	SWI3[6]													11	20	1	Software Interrupt 3	•	•	•	•	•
														3F								
SYNC														13	≥4	1	Synchronize to Interrupt	•	•	•	•	•
TFR	R1, R2	1F	6	2													R1 → R2[2]	•	•	•	•	•
TST	TSTA													4D	2	1	Test A	•	↕	↕	0	•
	TSTB													5D	2	1	Test B	•	↕	↕	0	•
	TST				0D	6	2	6D	6+	2+	7D	7	3				Test M	•	↕	↕	0	•

Notes:

1. This column gives a base cycle and byte count. To obtain total count, add the values obtained from the INDEXED ADDRESSING MODE table, in Appendix F.
2. R1 and R2 may be any pair of 8 bit or any pair of 16 bit registers.
   The 8 bit registers are: A, B, CC, DP
   The 16 bit registers are: X, Y, U, S, D, PC
3. EA is the effective address.
4. The PSH and PUL instructions require 5 cycles plus 1 cycle for each **byte** pushed or pulled.
5. 5(6) means: 5 cycles if branch not taken, 6 cycles if taken (Branch instructions).
6. SWI sets I and F bits. SWI2 and SWI3 do not affect I and F.
7. Conditions Codes set as a direct result of the instruction.
8. Value of half-carry flag is undefined.
9. Special Case — Carry set if b7 is SET.

e "TFR A,DP", il registro "DP" era già stato caricato con il valore "80". In base alla **tabella IIa**, il codice dell'operazione "CLR>" è "0F", mentre il byte meno significativo dell'indirizzo "8001" è "01". L'istruzione completa è dunque "0F 01". Il modo di indirizzamento "diretto" risulta molto efficiente quando si fa continuo riferimento a indirizzi con il byte più significativo in comune. Nel nostro programma questa modalità è stata scelta per l'accesso ai registri dell'MC6821, che sono posti agli indirizzi "8000","8001","8002" e "8003". Utilizzando l'indirizzamento diretto, si può accedere a questi registri indicandoli semplicemente con "00","01","02" e "03", poichè il byte più significativo "80" è già implicito, memorizzato nel registro DP.

L'istruzione *"BNE DECA1" (Branch Not Equal)*, all'indirizzo "C040", è un'istruzione di salto condizionato

Tabella IIc. Istruzioni assembler del MC6809.

Branch Instructions

Instruction	Forms	Addressing Mode Relative OP	~	#	Description	5 H	3 N	2 Z	1 V	0 C
BCC	BCC	24	3	2	Branch C=0	•	•	•	•	•
	LBCC	10 24	5(6)	4	Long Branch C=0	•	•	•	•	•
BCS	BCS	25	3	2	Branch C=1	•	•	•	•	•
	LBCS	10 25	5(6)	4	Long Branch C=1	•	•	•	•	•
BEQ	BEQ	27	3	2	Branch Z=0	•	•	•	•	•
	LBEQ	10 27	5(6)	4	Long Branch Z=0	•	•	•	•	•
BGE	BGE	2C	3	2	Branch ≥ Zero	•	•	•	•	•
	LBGE	10 2C	5(6)	4	Long Branch ≥ Zero	•	•	•	•	•
BGT	BGT	2E	3	2	Branch > Zero	•	•	•	•	•
	LBGT	10 2E	5(6)	4	Long Branch > Zero	•	•	•	•	•
BHI	BHI	22	3	2	Branch Higher	•	•	•	•	•
	LBHI	10 22	5(6)	4	Long Branch Higher	•	•	•	•	•
BHS	BHS	24	3	2	Branch Higher or Same	•	•	•	•	•
	LBHS	10 24	5(6)	4	Long Branch Higher or Same	•	•	•	•	•
BLE	BLE	2F	3	2	Branch ≤ Zero	•	•	•	•	•
	LBLE	10 2F	5(6)	4	Long Branch ≤ Zero	•	•	•	•	•
BLO	BLO	25	3	2	Branch lower	•	•	•	•	•
	LBLO	10 25	5(6)	4	Long Branch Lower	•	•	•	•	•

Instruction	Forms	Addressing Mode Relative OP	~	#	Description	5 H	3 N	2 Z	1 V	0 C
BLS	BLS	23	3	2	Branch Lower or Same	•	•	•	•	•
	LBLS	10 23	5(6)	4	Long Branch Lower or Same	•	•	•	•	•
BLT	BLT	2D	3	2	Branch < Zero	•	•	•	•	•
	LBLT	10 2D	5(6)	4	Long Branch < Zero	•	•	•	•	•
BMI	BMI	2B	3	2	Branch Minus	•	•	•	•	•
	LBMI	10 2B	5(6)	4	Long Branch Minus	•	•	•	•	•
BNE	BNE	26	3	2	Branch Z≠0	•	•	•	•	•
	LBNE	10 26	5(6)	4	Long Branch Z≠0	•	•	•	•	•
BPL	BPL	2A	3	2	Branch Plus	•	•	•	•	•
	LBPL	10 2A	5(6)	4	Long Branch Plus	•	•	•	•	•
BRA	BRA	20	3	2	Branch Always	•	•	•	•	•
	LBRA	16	5	3	Long Branch Always	•	•	•	•	•
BRN	BRN	21	3	2	Branch Never	•	•	•	•	•
	LBRN	10 21	5	4	Long Branch Never	•	•	•	•	•
BSR	BSR	8D	7	2	Branch to Subroutine	•	•	•	•	•
	LBSR	17	9	3	Long Branch to Subroutine	•	•	•	•	•
BVC	BVC	28	3	2	Branch V=0	•	•	•	•	•
	LBVC	10 28	5(6)	4	Long Branch V=0	•	•	•	•	•
BVS	BVS	29	3	2	Branch V=1	•	•	•	•	•
	LBVS	10 29	5(6)	4	Long Branch V=1	•	•	•	•	•

SIMPLE BRANCHES

	OP	~	#
BRA	20	3	2
LBRA	16	5	3
BRN	21	3	2
LBRN	1021	5	4
BSR	8D	7	2
LBSR	17	9	3

SIMPLE CONDITIONAL BRANCHES (Notes 1-4)

Test	True	OP	False	OP
N=1	BMI	2B	BPL	2A
Z=1	BEQ	27	BNE	26
V=1	BVS	29	BVC	28
C=1	BCS	25	BCC	24

SIGNED CONDITIONAL BRANCHES (Notes 1-4)

Test	True	OP	False	OP
r>m	BGT	2E	BLE	2F
r≥m	BGE	2C	BLT	2D
r=m	BEQ	27	BNE	26
r≤m	BLE	2F	BGT	2E
r<m	BLT	2D	BGE	2C

UNSIGNED CONDITIONAL BRANCHES (Notes 1-4)

Test	True	OP	False	OP
r>m	BHI	22	BLS	23
r≥m	BHS	24	BLO	25
r=m	BEQ	27	BNE	26
r≤m	BLS	23	BHI	22
r<m	BLO	25	BHS	24

Notes:

1. All conditional branches have both short and long variations.
2. All short branches are 2 bytes and require 3 cycles.
3. All conditional long branches are formed by prefixing the short branch opcode with $10 and using a 16-bit destination offset.
4. All conditional long branches require 4 bytes and 6 cycles if the branch is taken or 5 cycles if the branch is not taken.

(Branch = diramazione). Essa fa saltare il programma al punto indicato dall'etichetta "DECA1" se il calcolo dell'istruzione precedente è risultato diverso da zero. Il codice macchina corrispondente è "26". A questo va aggiunto un valore che indichi la posizione a cui eventualmente saltare, espressa come scostamento relativamente alla posizione attuale. Questo modo di indirizzamento è detto "relativo" e si calcola sottraendo all'indirizzo dell'istruzione successiva a quella di branch (C08C : DEC PER8,U), l'indirizzo dell'istruzione a cui saltare (C088 : DEC DELAY,U); quindi nel nostro caso: C08C-C088=FC. Il codice macchina dell'istruzione risulta quindi: "26 FC". Il risultato del calcolo precedente può apparire un pò strano, perchè utilizza una particolare modalità per esprimere in binario i numeri negativi, detta "complemento a 2". Per chiarirne il significato riscriviamo il pezzetto di listato che ci interessa aggiungendo l'indicazione degli scostamenti:

Scost.	Compl.2	Addr.	Codice	Label	Assembler
-4	FC	C088	6A	DECA5	DEC DELAY,U
-3	FD	C089	41		
-2	FE	C08A	26	BNE	DECA5
-1	FF	C08B	FC		
0	00	C08C	6A	DEC	PER8,U
+1	01	C08D	43		

Tabella III. Postbyte.

Indexed Addressing Mode Data

Type	Forms	Non Indirect: Assembler Form	Non Indirect: Postbyte OP Code	+ ~	+ #	Indirect: Assembler Form	Indirect: Postbyte OP Code	+ ~	+ #
Constant Offset From R (twos complement offset)	No Offset	,R	1RR00100	0	0	[,R]	1RR10100	3	0
	5 Bit Offset	n, R	0RRnnnnn	1	0	defaults to 8-bit			
	8 Bit Offset	n, R	1RR01000	1	1	[n, R]	1RR11000	4	1
	16 Bit Offset	n, R	1RR01001	4	2	[n, R]	1RR11001	7	2
Accumulator Offset From R (twos complement offset)	A — Register Offset	A, R	1RR00110	1	0	[A, R]	1RR10110	4	0
	B — Register Offset	B, R	1RR00101	1	0	[B, R]	1RR10101	4	0
	D — Register Offset	D, R	1RR01011	4	0	[D, R]	1RR11011	7	0
Auto Increment/Decrement R	Increment By 1	,R+	1RR00000	2	0	not allowed			
	Increment By 2	,R++	1RR00001	3	0	[,R++]	1RR10001	6	0
	Decrement By 1	,-R	1RR00010	2	0	not allowed			
	Decrement By 2	,--R	1RR00011	3	0	[,--R]	1RR10011	6	0
Constant Offset From PC (twos complement offset)	8 Bit Offset	n, PCR	1XX01100	1	1	[n, PCR]	1XX11100	4	1
	16 Bit Offset	n, PCR	1XX01101	5	2	[n, PCR]	1XX11101	8	2
Extended Indirect	16 Bit Address	—	—	—	—	[n]	10011111	5	2

R = X, Y, U or S X = 00 Y = 01
X = Don't Care U = 10 S = 11

+ ~ and + # Indicate the number of additional cycles and bytes for the particular variation.

push order----->

<------pull order

b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
PC	S/U	Y	X	DP	B	A	CC

PC = Program Counter
S/U = Hardware/User Stack Pointer
Y = Y Index Register
X = U Index Register
DP = Direct Page Register
B = B Accumulator
A = A Accumulator
CC = Condition Code Register

Push (PSH) or Pull (PUL) Instruction Postbyte

b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
SOURCE (R1)				DESTINATION (R2)			

Code*	Register	Code*	Register
0000	D (A:B)	0101	Program Counter
0001	X Index	1000	A Accumulator
0010	Y Index	1001	B Accumulator
0011	U Stack Pointer	1010	Condition Code
0100	S Stack Pointer	1011	Direct Page

*All other combinations of bits produce undefined results.

Exchange (EXG) or Transfer (TFR) Instruction Postbyte

I numeri in complemento a 2 non sono semplici da calcolare; con piccoli scostamenti si può semplicemente contare i byte a partire dall'indirizzo di riferimento: "00,01,02,03,04,..." per scostamenti positivi, "00,FF,FE,FD,FC,..." per scostamenti negativi. Con scostamenti più estesi può risultare utile battere e far gurare il seguente programmino in GW-BASIC:

```
REM      Calcolo scostamenti
         complemento a 2
INPUT    "Indirizzo di
         riferimento",IREF$
INPUT    "Indirizzo a cui
         saltare",ISALTO$
PRINT    "Scostamento = ";HEX$
          (VAL("&H"+ISALTO
           $)-VAL("&H"+IREF$))
```

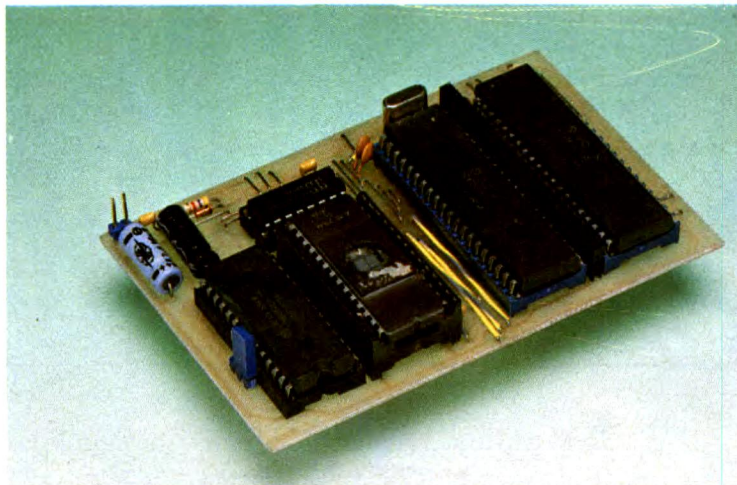
L'istruzione *"STA PER8,U" (STore A)*, all'indirizzo "C02F", scarica il contenuto del registro "A" in una cella di memoria che viene individuata con un modo di indirizzamento complesso,

Tabella IV. Codici del dispositivo di I/O del MC6821.

MC6821			
porta A	Registro Controllo	Indirizzo 00
	R. Direzione Dati / Periferiche	" 01
porta B	Registro Controllo	" 00
	R. Direzione Dati / Periferiche	" 01

detto "indicizzato". L'indirizzo della cella di memoria viene espresso come scostamento, in complemento a 2, rispetto all'indirizzo memorizzato in un registro a 16 bit. Nel nostro caso si fa riferimento al registro "U", caricato in precedenza con "1FF0". La cella di memoria su cui operare è indicata dall'etichetta "PER8" e si trova scostata di +3 posizioni rispetto a "1FF0", perciò il suo indirizzo effettivo è "1FF3". Per determinare il codice macchina, dalla **tabella IIb** ricaviamo innanzitutto il codice dell'operazione: "A7". Dalla tabella dei postbyte per l'indirizzamento "indicizzato", **tabella III**, scegliamo il dato riportato in corrispondenza di "Constant Offset From R, 5 Bit Offset" (5 bit sono più che sufficienti per esprimere uno scostamento di +3), e troviamo l'espressione "0RRnnnnn"; al posto di "RR" scriviamo "10", per indicare il registro "U", e al posto di "rrrr" scriviamo "00011", per indicare lo scostamento +3; otteniamo così "01000011", o "43" in esadecimale. L'istruzione in codice macchina risulta dunque "A7 43".

Analizziamo ora, con qualche esempio, l'uso dei codici per la gestione dell'MC6821. Per una descrizione più dettagliata dell'integrato fate riferimento ai manuali specifici. Essenzialmente il dispositivo possiede al suo interno due porte "A" e "B", praticamente identiche; a ciascuna fanno capo 8 piedini (PA0-PA7 o PB0-PB7) programmabili come ingressi o uscite e due piedini (CA1,CA2 o CB1,CB2) dedicati generalmente a funzioni di interruzione, inoltre CA2 e CB2 possono essere utilizzati come piedini di uscita. Come si nota dalla **tabella I**, ciascuna porta è programmabile grazie a tre registri:

• registro di controllo (PAC o PBC)
• registro direzione dati e registro periferiche (PAD o PBD); questi ultimi due sono allocati al medesimo indirizzo, e la selezione dell'uno o dell'altro è determinata dallo stato del bit 2 del registro di controllo.

Consideriamo dunque la serie di istruzioni presenti agli indirizzi "C013-C01B"; in generale esse servono ad inizializzare la porta "B" secondo le seguenti specifiche:

• i piedini "PB0-PB7", collegati agli 8 LED, devono funzionare come uscite
• il piedino "CB1", dedicato a ricevere i dati seriali dal PC, deve rilevare il bit di start dei dati, quindi viene programmato come ingresso di interruzione sensibile al fronte negativo del segnale (transizione da +5 a 0 V)
• il piedino "CB2", dedicato a trasmettere i dati seriali al PC, viene programmato come uscita e finchè rimane in stato di riposo si mantiene a livello logico alto (+5 V).

Descritte le specifiche, possiamo analizzare le funzioni di queste istruzioni aiutandoci con la **tabella IV** che presenta la programmazione dell'MC6821:

• "CLR> PBC": azzera il registro di controllo della porta "B"; lo scopo, in particolare, è quello di azzerare il bit 2 "DDR" del registro di controllo, così da selezionare il registro direzione dati nelle istruzioni successive.
• "LDA# $FF","STA> PBD": pongono "FF" nel registro direzione dati; in questo modo tutti i piedini della porta "B" (PB0-PB7) funzioneranno come uscite.
• "LDA $3D", "STA> PBC": pongono "3D" nel registro di controllo; con questa operazione si ottengono diversi scopi, che risultano più chiari se mostriamo il dato "3D" in binario, raggruppando i bit con funzioni analoghe: "00.111.1.01". Da sinistra verso destra abbiamo:

- "00": "IRQB1" e "IRQB2" sono i flag di interruzione interessano
- "111": "CB2" programmato come uscita a livello logico alto
- "1": "DDR" seleziona il registro periferiche e quindi, nelle istruzioni successive, scrivendo un dato in "PBD", esso verrà visualizzato sui LED (per esempio con l'istruzione "STA> PBD", all'indirizzo "C092")
- "01": "CB1" programmato come ingresso di interruzione sul fronte negativo.

di F. PIPITONE e S. PARISI

Iniettore di segnali 100k-200 MHz

Questo semplice generatore di armoniche è in grado di risolvere molti problemi nel campo delle riparazioni radio-TV.

L'impiego dell'iniettore di segnali per rintracciare guasti è da sempre il sistema più spiccio per cui resta sempre uno strumento da non perdere specialmente per il riparatore *fai da te*. Il circuito che presentiamo, ha dimensioni tascabili, a dispetto dei complessi, sofisticati e costosissimi generatori da banco.
La maggior parte degli iniettori di segnale commerciali, eroga un segnale quadro della frequenza di circa 1 kHz e, com'è noto, le onde quadre sono ricche di armoniche, per cui si possono raggiungere uscite di alcuni MHz. Il segnale-base, così ottenuto, può essere utilizzato per provare altrettanto bene i circuiti ad alta frequenza, così come quelli audio. Il nostro iniettore possiede caratteristiche nettamente superiori a quelli commerciali in quanto produce un inviluppo di uscita con frequenza fondamentale di 100 kHz ed una serie di armoniche che si estendono sino a 200 MHz, con una impedenza d'uscita di 50 Ω. Le applicazioni sono molteplici: provacircuiti audio, allineamento di stadi RF d'ingresso, verifica degli stadi amplificatori di FI in radioricevitori e ricevitori TV e così via.

IL CIRCUITO ELETTRICO

Come si nota dalla **Figura 1** che mostra lo schema elettrico, il nostro generatore è costituito dal circuito integrato IC1 che contiene quattro porte NAND tre delle quali formano un multivibratore astabile che eroga un'onda quadra virtualmente simmetrica, con una frequenza, come abbiamo detto, di 100 kHz. L'uscita dell'oscillatore è bufferizzata per mezzo della quarta porta NAND. Siccome l'onda quadra è simmetrica,

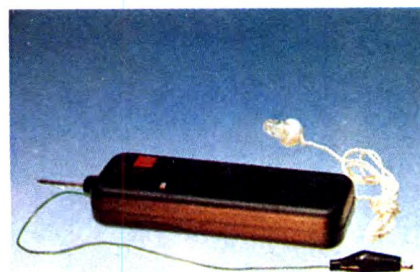



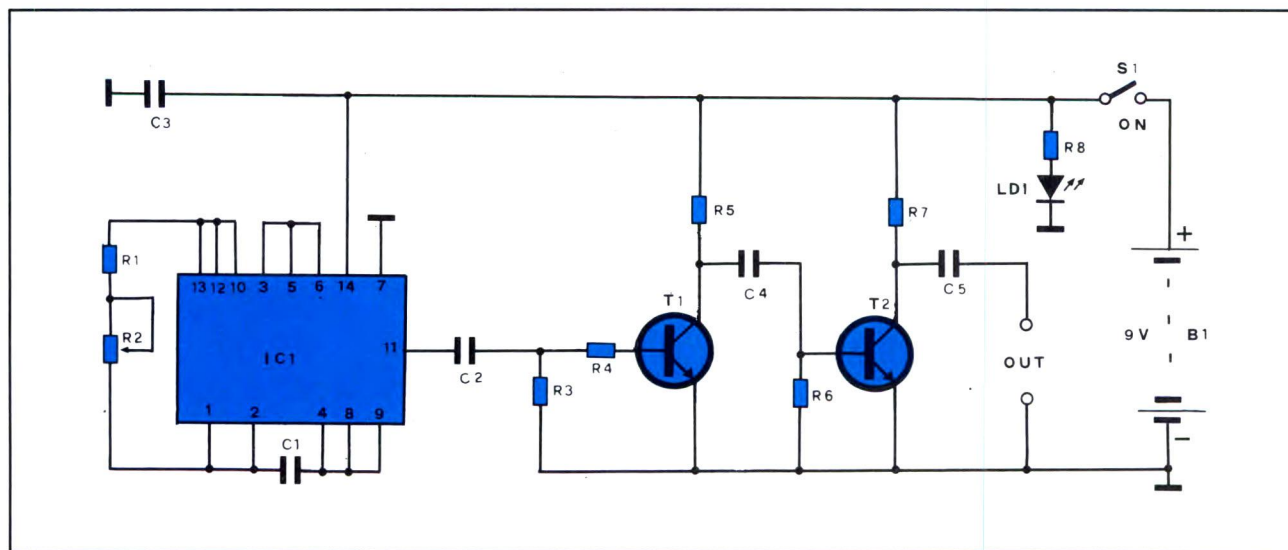
Figura 1. Circuito elettrico dell'iniettore di segnali.

contiene solo armoniche dispari della frequenza fondamentale e le armoniche a frequenza più alta si attenuano a causa del tempo di salita, relativamente lento, dell'IC CMOS impiegato. Poiché invece è necessario che le armoniche più alte abbiano un livello ragionevolmente elevato, l'uscita dell'IC viene collegata al differenziatore R3-C2 il quale attenua la fondamentale a beneficio delle armoniche, producendo un'onda di forma aghiforme amplificata poi dai transistori T1 e T2.

Figura 2. Basetta stampata al naturale vista dal lato rame.

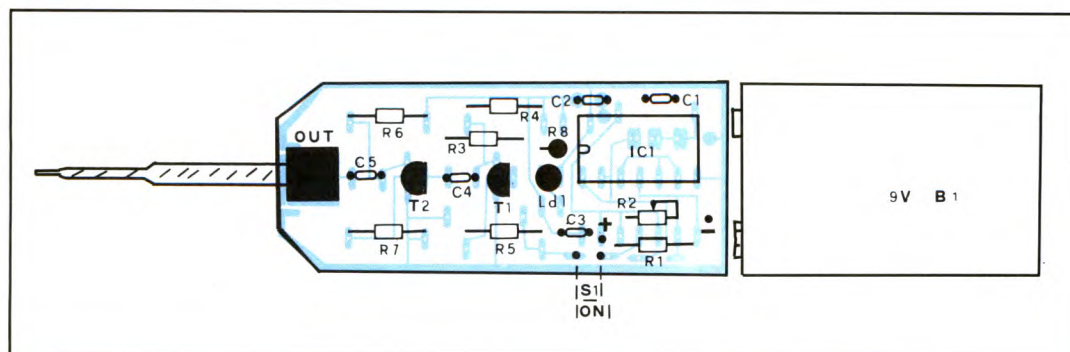
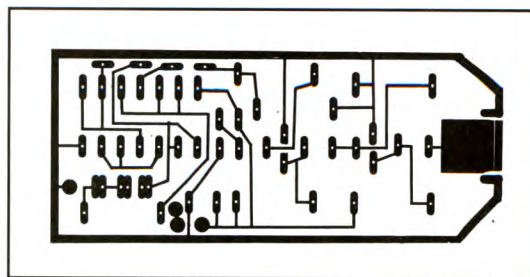



Figura 3. Disposizione dei vari componenti e della batteria.

In tal modo si ha un segnale ricchissimo di armoniche e, poiché il tempo in cui il segnale raggiunge lo stato alto è assai breve, la potenza consumata dallo stadio finale che fa capo a T2 è piccola.
La frequenza d'uscita può essere regolata con continuità tramite il trimmer R2. Se è necessario ottenere un segnale d'uscita dal valore assolutamente preciso, il segnale ricavato dall'iniettore può essere fatto *battere* con quello di uno standard primario di frequenza, o con una delle emissioni-campione dell'Istituto Galileo Ferraris. La stabilità in frequenza dell'apparecchio dipende in larga misura dal tipo di costruzione adottato e dalla temperatura.
Per minimizzare gli effetti della capacità della mano, conviene montarlo entro un contenitore metallico schermante munito di una uscita tipo probe che porta il segnale all'esterno. Volendo si può aggiungere un trimmer da 1 kΩ in serie a R2 per ottenere una sintonia più fine.

IL MONTAGGIO PRATICO

le **Figure 2** e **3** illustrano rispettivamente il circuito stampato in grandezza naturale e il disegno serigrafico della disposizione dei componenti. L'iniettore può essere sistemato in un contenitore metallico avendo cura di isolare adeguatamente il probe d'uscita dal resto della carcassa.
Per l'alimentazione si possono prevedere pile alcaline, che abbiano dimensioni adeguate; se l'ingombro non è proprio stringente, il costruttore può scegliere tipi più capaci, che rappresentano un compromesso tra lo spazio occupato e l'autonomia dell'apparecchio. Nel nostro prototipo abbiamo impiegato una comune pila alcalina piatta da 9 Vcc.

ELENCO COMPONENTI

- **R1:** resistore da 47 kΩ
- **R2:** trimmer da 47 kΩ
- **R3:** resistore da 27 kΩ
- **R4:** resistore da 100 kΩ
- **R5:** resistore da 470 Ω
- **R6:** resistore da 15 kΩ
- **R7:** resistore da 47 Ω
- **R8:** resistore da 1 kΩ
- **C1-4-5:** cond. ceramici da 100 pF
- **C2:** cond. ceramico da 10 pF
- **C3:** cond. ceramico da 1 nF
- **T1-2:** transistori BC109 oppure BC184
- **IC1:** 4011
- **LD1:** LED rosso Ø 3 mm
- **S1:** interruttore a slitta
- **B1:** pila alcalina da 9 Vcc
- **N1:** contenitore con probe
- **1:** circuito stampato

Risposte al quiz di Conosci l'Elettronica?

1	C
2	A
3	D
4	D
5	C
6	B
7	C
8	C
9	A
10	B

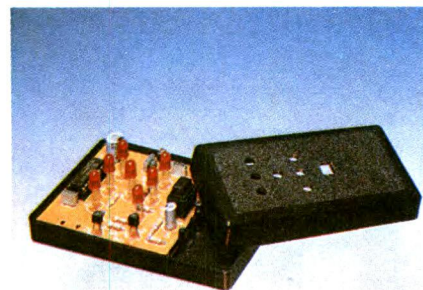
di F. PIPITONE e S. PARISI

Doppio dado

Ecco l'accessorio elettronico ideale per rendere più interessanti i vostri giochi da tavolo.

La maggior parte dei giochi da tavolo che siano il monopoli, il gioco dell'oca o Risiko, lascia alla sorte stabilire le mosse da fare in base al lancio di una coppia di dadi, pertanto anche il nostro circuito è formato da due parti identiche tra loro. Il doppio dado effettua quindi il lancio simultaneo di due dadi presentando il risultato per mezzo di LED rossi. Il dado elettronico deve ubbidire alle leggi della probabilità, ed è piuttosto facile controllare ciascun esemplare eseguendo parecchie centinaia di lanci per provare che ogni punteggio esca con frequenza identica. Con una coppia di dadi la situazione diventa notevolmente più complessa. Con il lancio di due dadi il punteggio può variare tra 2 e 12, ma il numero di combinazioni diverse con le quali si formano i vari numeri è 36. Infatti alcuni punteggi possono apparire in combinazioni diverse e quindi hanno una maggiore probabilità d'uscita. Per esempio c'è solo un modo nel quale può apparire un 2 oppure un 12 (1+1 e rispettivamente 6+6). La probabilità di ottenere un 2 oppure un 12 è quindi di una su 36. Un punteggio di 3 si può ottenere in due modi (1+2, 2+1) e lo stesso avviene per il punteggio 11 (5+6, 6+5). Questi punteggi hanno una probabilità di 2/36=1/18.

LO SCHEMA ELETTRICO

Il circuito elettrico di **Figura 1**, dispone di una base dei tempi formata da un inverter contenuto nell'integrato IC2/IC4 (40106). La frequenza del clock è fissata dal resistore R2 e dalla capacità C1. Gli impulsi giungono ad un divisore per sei, l'uscita del quale viene decodificata dalle porte logiche interne, che pilotano un gruppo di LED disposti nella classica posizione dei punti sulla faccia del dado. All'accensione, tramite S1, i LED rimangono spenti e si ha un reset automatico di IC1 per mezzo del condensatore C1. L'ingresso di reset di IC1 è mandato a livello alto attraverso R1, e così il multivibratore inizia a oscillare fornendo gli impulsi di clock ad IC2. Il circuito di ciascun dado è il duplicato dello schema di Figura 1, con la sola differenza che il pulsante SP1 è comune ai due circuiti. Le quattro uscite del contatore (IC1) di ciascun dado sono collegate agli ingressi di un comparatore a quattro bit. Se entrambi i dadi hanno lo stesso punteggio, i due numeri binari a quattro bit presentati agli ingressi del comparatore saranno uguali, l'uscita A=B andrà a livello logico alto ed i LED si accenderanno.

MONTAGGIO PRATICO

Se una coppia di dadi elettronici deve obbedire alla legge delle probabilità, è essenziale che ciascun dado possa funzionare indipendentemente dall'altro. Se i circuiti dei due dadi sono disposti sullo stesso circuito stampato e funzionano con la stessa alimentazione, occorre evitare attentamente che ci siano interazioni. Questo significa porre una grande cura nella disposizione delle

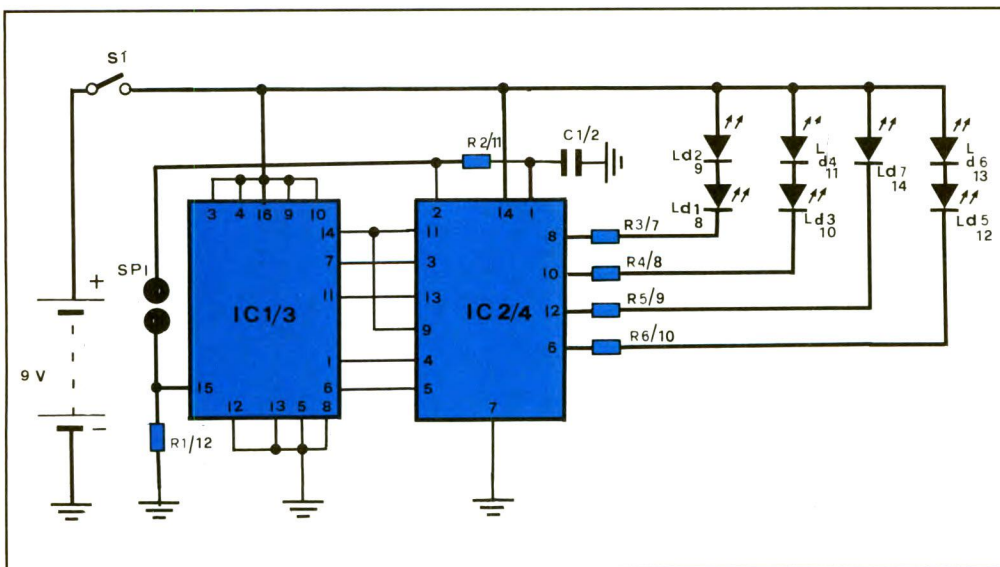



Figura 1. Schema elettrico del doppio dado a sfioramento.

piste e nel disaccoppiamento della alimentazione. Le **Figure 2** e **4** illustrano rispettivamente il circuito stampato del doppio dado visto in scala naturale e la disposizione pratica dei componenti sulla basetta stampata, con l'esatta disposizione dei 14 LED (LD1... LD14). A montaggio ultimato, se non sono stati commessi errori, il circuito funzionerà immediatamente senza bisogno di alcuna messa a punto.

Figura 2. Circuito stampato al naturale.

IL SENSORE

La piastrina sensoriale andrà auto costruita prendendo un quadratino di vetronite delle dimensioni di 1 cm^2 e ricavando dal lato rame quattro punti separati tra loro come da **Figura 3**. Quindi collegare i quattro punti con quelli corrispondenti del circuito stampato del doppio dado.

ELENCO COMPONENTI

- **R1-2-12:** resistori da 100 kΩ
- **R3/10:** resistori da 560 Ω
- **R11:** resistore da 100 Ω
- **C1-2:** cond. ceramici da 12 nF
- **LD1/14:** diodi led Ø 3 mm
- **IC1-3:** CD 4029
- **IC2-4:** CD40106
- **SP1:** sensore doppio a c.s. (vedere articolo)
- **S1:** interruttore a slitta
- **N1:** pila da 9 V
- **1:** circuito stampato

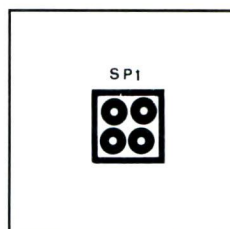



Figura 3. Basettina del sensore SP1.

Figura 4. Disposizione dei componenti.

Telescopio audio

Entrate nel mondo della natura con questo amplificatore super-sensibile: è l'equivalente audio del telescopio e può captare anche i suoni più deboli.

Quando si fa una passeggiata all'aria aperta alla ricerca di tranquillità, di solito ci si attrezza con sussidi visivi: binocoli, telescopi, o magari una macchina fotografica. Negli ultimi tempi è invece cresciuto sempre più l'interesse per i mille suoni caratteristici della campagna e molti appassionati di animali si muniscono di registratori a cassette e accessori audio. Abbiamo già pubblicato un progetto per rivelare gli ultrasuoni emessi dai pipistrelli, che ha avuto un'accoglienza molto buona presso il pubblico: converte gli ultrasuoni in frequenze più basse, che possono essere udite dall'orecchio umano.

Il dispositivo qui descritto è invece un apparecchio esclusivamente audio, che si limita ad amplificare i suoni deboli, in modo da poterli sentire più chiaramente. Insomma, l'equivalente audio di un telescopio, o meglio una protesi acustica dedicata a chi ci sente ancora bene. L'uscita del dispositivo alimenta una cuffia del tipo personal stereo. Il funzionamento con altoparlante non è praticamente possibile, perché si produrrebbe un fenomeno di reazione acustica a causa dell'effetto Larssen. Anche usando la cuffia, potrebbe rivelarsi necessario diminuire l'amplificazione per evitare un effetto di questo genere. Come diremo più avanti, sotto questo aspetto, alcuni tipi di cuffia sono migliori di altri.

Figura 1. Schema a blocchi dell'audio-telescopio. La parte principale è il preampli.

Figura 2. Schema elettrico completo dell'audio-telescopio. Lo switch S1 inserisce o disinserisce il filtro passa-basso

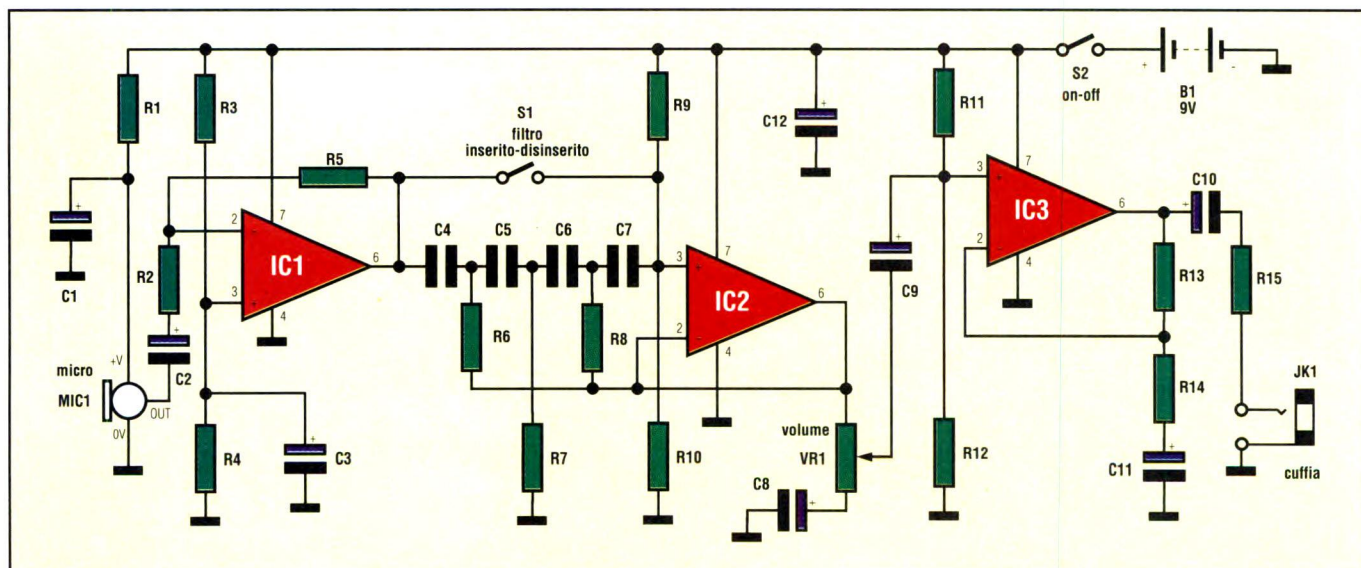
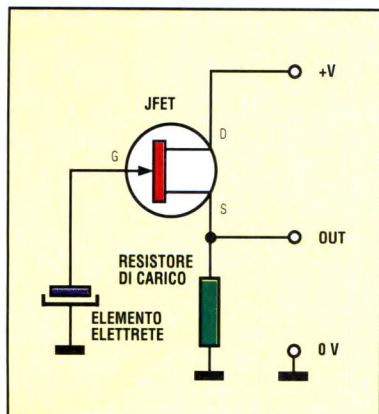



Figura 3. Il microfono ad elettrete prevede uno stadio preamplificatore a transistor FET.

FUNZIONAMENTO DEL SISTEMA

Sulla parte frontale del dispositivo ci vuole soltanto un microfono, seguito da un amplificatore che alimenta la cuffia. Questa predisposizione potrebbe già svolgere egregiamente il suo compito, ma alcune rifiniture miglioreranno il risultato. Lo schema a blocchi del nostro audio-telescopio è illustrato in **Figura 1**. Il segnale del microfono è applicato all'ingresso di un preamplificatore a basso rumore: è essenziale che il rumore sia molto basso, perché le tensioni d'ingresso sono dell'ordine dei microvolt, anziché dei millivolt. Una prestazione mediocre sotto l'aspetto del rumore potrebbe produrre un fruscio sibilante di base che si sovrapporrebbe al segnale reale rendendo indecifrabile la maggior parte dei deboli suoni captati dal microfono. Nel nostro caso, un basso livello di rumore si ottiene inserendo un amplificatore operazionale a basso rumore nello stadio preamplificatore. All'uscita dello stadio preamplificatore è stato inserito un filtro passa-alto, che potrà essere attivato per attenuare i suoni aventi una frequenza più bassa. Quasi tutti i suoni naturali, con l'ovvia eccezione del vento e del tuono, hanno una frequenza piuttosto elevata, che arriva senza problemi fino agli ultrasuoni, ma un contenuto molto scarso di toni bassi. Nella maggioranza dei casi, una mancanza di risposta ai toni bassi non avrà quindi un'influenza negativa sul risultato. L'attenuazione della risposta alle basse frequenze del dispositivo non contribuisce molto alla riduzione del fruscio di fondo, ma aiuta a limitare i rumori indesiderati captati dal dispositivo, dovuti principalmente agli inevitabili tremolii che si producono durante l'uso dell'apparecchio. Anche la manipolazione dell'apparecchio, può produrre nella cuffia *clang* abbastanza forti da risultare noiosi all'orecchio.

AMPLIFICATORE HI GAIN

L'uscita dal filtro passa-alto è applicata ad un amplificatore ad alto guadagno, tramite un controllo di volume. Sono necessari due stadi di amplificazione per ottenere il livello complessivo molto elevato necessario per il corretto funzionamento. L'uscita dell'apparecchio è applicata alla cuffia tramite un attenuatore, che serve a limitare il livello d'uscita ad un valore che permetta un gradevole ascolto. Il dispositivo risponderà ai suoni molto attenuati, mentre risulterà sovraccaricato dai forti rumori e persino dai suoni di media intensità. Questi avrebbero come risultato suoni di straziante intensità emessi dalla cuffia, se non si fosse prevista qualche misura per limitarne il livello. Nel progetto originale avevamo utilizzato un controllo automatico del livello per evitare eccessivi segnali d'uscita, ma il semplice sistema limitatore utilizzato in questo schema sembra, in pratica, quello migliore. Suoni forti producono un'uscita molto distorta, ma non sono questi i suoni che l'apparecchio deve captare. Uno dei vantaggi del sistema a limitazione è che, quando il suono forte finisce, il

Figura 4. Traccia rame del circuito stampato vista al naturale.

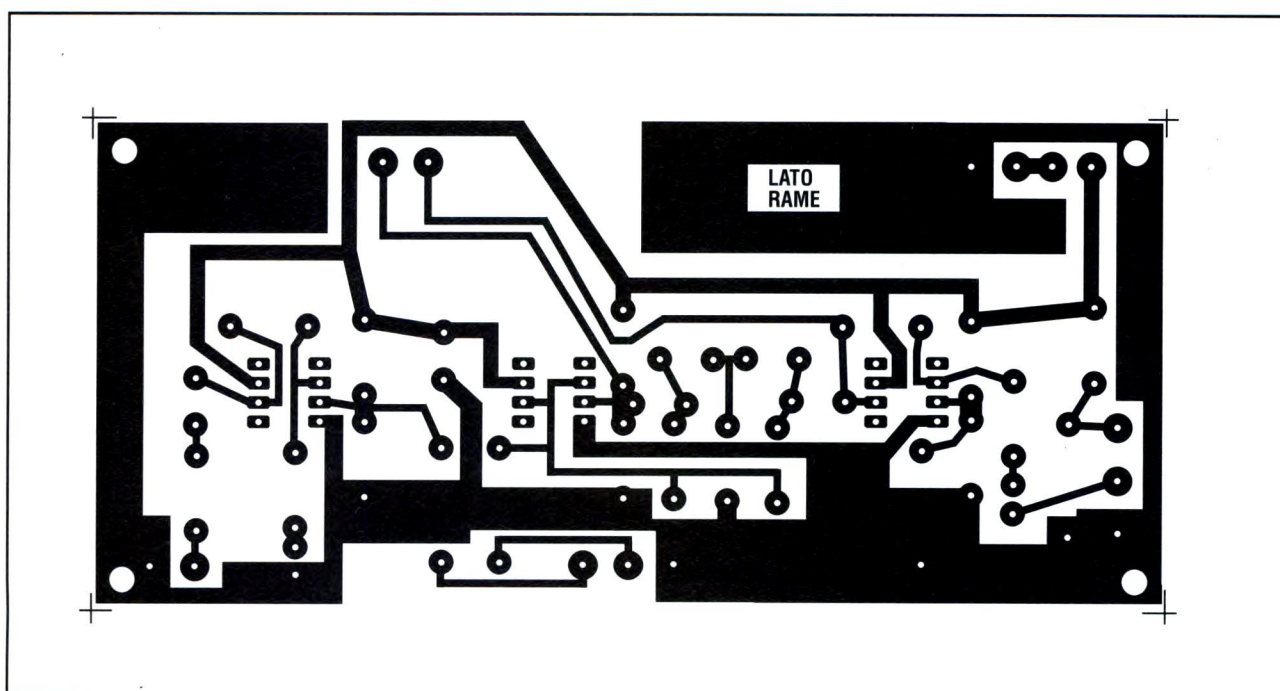
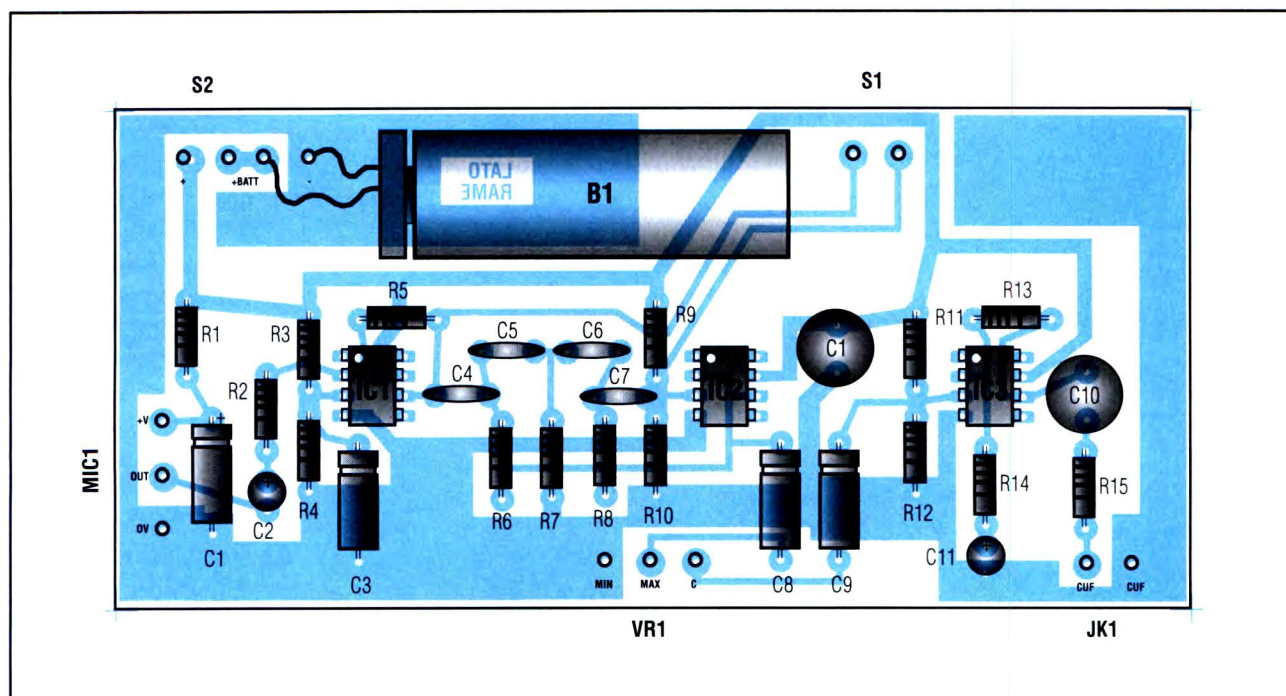



Figura 5. Disposizione dei componenti sulla basetta stampata.

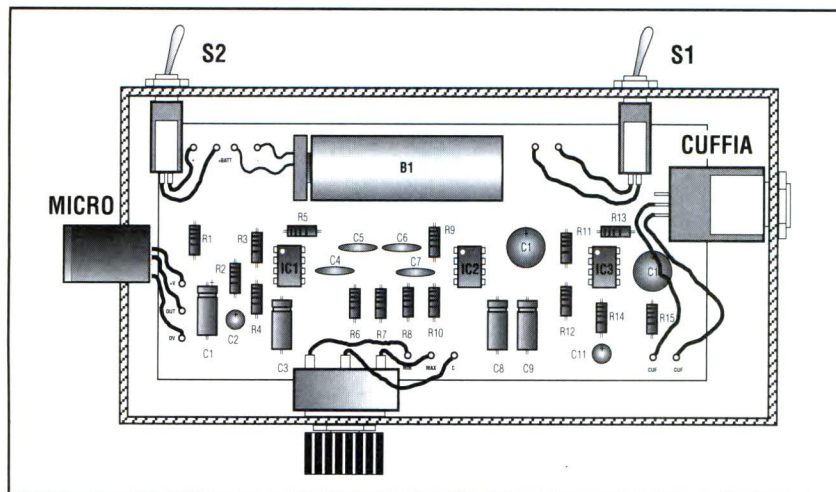
dispositivo funziona alla sua massima sensibilità senza che sia necessario un intervallo di recupero, come nei sistemi di controllo automatico del guadagno.

IL CIRCUITO

Lo schema completo dell'audio-telescopio è illustrato in **Figura 2** ed è predisposto per funzionare con un microfono ad elettrete, formato in questo caso dall'elemento sensibile più un preamplificatore a FET incorporato, collegati secondo la disposizione illustrata in **Figura 3**. Il FET funziona come semplice stadio buffer ad inseguitore di source. Anche se l'elemento base di elettrete ha un'impedenza d'uscita estremamente elevata, il preamplificatore a FET attribuisce al circuito un'impedenza d'uscita bassa. Nel prototipo abbiamo utilizzato un microfono ad elettrete unidirezionale, che funziona con tensioni di alimentazione comprese tra 1,5 e 10 V. Nel nostro caso, l'alimentazione (poco meno di 9 V) è ottenuta tramite una rete di disaccoppiamento dell'alimentazione, formata dal resistore R1 e dal condensatore C1. Utilizzando un altro tipo di microfono, è bene tenere a mente alcuni particolari: in primo luogo, accertarsi che il microfono possa funzionare con sicurezza ad una tensione di 9 V, secondariamente, non tutte le capsule comprendono il resistore di carico per il FET: consultare in proposito il catalogo del rivenditore. Se non esistesse un resistore di carico interno, collegare un resistore di circa 47 kΩ tra il terminale negativo del condensatore C2 e la linea di alimentazione a 0 V. In questa applicazione, è vantaggioso usare una capsula unidirezionale invece di una omnidirezionale, perché quest'ultima capterebbe suoni entro un ampio angolo *visuale*. Ciò significa che non potrete puntare il dispositivo con molta precisione verso la sorgente sonora che volete captare, ma significa pure che l'apparecchio potrà essere sommerso da masse di suoni, nella maggior parte dei casi, indesiderati. Più l'angolo *visuale* è ristretto, più la capsula unidirezionale darà risultati migliori ma, volendo spingere ancor più la direzionalità, si potrà dotare il microfono di un tubo in cartone lungo una quarantina di cm che faccia da guida sonora. Il preamplificatore è un circuito invertente basato su IC1: un amplificatore operazionale a rumore molto basso NE5534A. Questo stadio ha un'impedenza d'ingresso di 1 kΩ e un guadagno in tensione di circa 470 volte. Il circuito funzionerà usando per IC1 anche un 741C oppure un LF351N, ma con un rumore che è circa 10 volte quello prodotto dall'NE5534A. Aumentando il livello di rumore di un fattore dieci, anche la sensibilità del dispositivo diminuirà dello stesso fattore. Di conseguenza, anche se l'NE5534A è relativamente costoso, nella nostra applicazione la maggiore spesa è perfettamente giustificata. IC2 agisce come stadio buffer nel filtro passa-alto, che è un convenzionale filtro attivo a 4 stadi, con attenuazione di 24 dB/ottava. In altre parole, al di sotto della frequenza di taglio un dimezzamento della frequenza d'ingresso provoca una riduzione del guadagno del circuito di un fattore 16.

FREQUENZA DI TAGLIO

La frequenza di taglio deve talvolta essere stabilita mediante un compromesso. Predisponendola bassa, migliorerà la qualità dell'uscita con una certa risposta ai toni bassi; anche con la ripida pendenza della risposta del filtro si avrà una scarsa attenuazione dei *clang* a bassa frequenza. Predisponendo invece la frequenza di taglio piuttosto alta, si elimineranno praticamente tutti i rumori indesiderati ma ci saranno conseguenze inaccettabili per la qualità audio. Usando i valori indicati

Figura 6. Cablaggio.

sullo schema, si prevede un taglio a circa 300 Hz e questo sembra il compromesso pratico ottimale. La frequenza di taglio è inversamente proporzionale ai valori usati per i condensatori C4/C7 e può essere facilmente variata se si preferisce un diverso punto di cut-off. Il condensatore C8 accoppia l'uscita di IC2 al controllo di volume VR1. Da qui, il segnale viene accoppiato a un semplice amplificatore non invertente basato su IC3, con guadagno di tensione di circa 180 volte. Il condensatore C10 accoppia l'uscita di IC3 alla presa di cuffia, tramite il resistore attenuatore R15. La cuffia dovrà essere a media impedenza, con i due auricolari collegati in serie e in fase. Il valore specificato per il resistore R15 dovrebbe dare buoni risultati. Tuttavia, all'occorrenza, potrà essere leggermente aumentato per ridurre il volume massimo, oppure diminuito per aumentarlo. La corrente assorbita dal circuito è di soli 7-8 mA: una batteria da 9 V PP3 dovrebbe quindi dare all'apparecchio una autonomia veramente lunga.

REALIZZAZIONE PRATICA

In **Figura 4** troviamo il circuito stampato della basetta visto al naturale dal lato ramato; le sue dimensioni ne permettono l'istallazione entro un contenitore plastico di medie dimensioni ed assolutamente portatile. La disposizione dei componenti riportata in **Figura 5**, non introduce problemi se non quello del rispetto dell'orientamento dei componenti polarizzati come elettrolitici e integrati. La batteria da 9V andrà fissata al circuito stampato con una apposita clip o con un tratto di robusto nastro biadesivo. Le parti da fissare a pannello sono l'interruttore di accensione S2, l'interruttore per l'inserzione e la disinserzione del filtro S1, la presa jack JK1 per la cuffia, il potenziometro di controllo del volume VR1 ed il microfono ad elettrete. Quest'ultimo dovrà essere fissato al pannello facendolo sporgere verso l'esterno e dotandolo, preferibilmente di un anello di gomma per ammortizzare gli urti ai quali è sottoposto il contenitore.

UTILIZZO

L'audio-telescopio funziona con qualsiasi tipo di cuffia a media impedenza, che viene venduto come ricambio per i walkman. E' possibile anche l'uso di auricolari da infilare nell'orecchio, anche loro sono ampiamente immuni da fenomeni di reazione acustica. Si potranno usare anche le normali cuffie *mini*, ma il guadagno massimo risulterà limitato per gli inconvenienti dovuti alla reazione acustica. Nell'utilizzo pratico, il controllo di volume VR1 deve essere alzato abbastanza, se si vuole che l'apparecchio funzioni in modo soddisfacente, non è detto però che sia necessario portare VR1 al massimo per ottenere risultati ottimali. Quando il rumore di fondo è forte (per esempio, il vento che muove le foglie degli alberi) la regolazione di VR1 assume la sua bella importanza. Tenere presente che il dispositivo non può funzionare con efficacia se il rumore di fondo è eccessivo, i risultati migliori si avranno usando l'audio-telescopio lontano dalle strade in giorni di bonac-

cia e non andando nei piccoli parchi cittadini in giornate ventose. Come già accennato, si può cercare di aumentare la direzionalità del dispositivo istallando un tubo davanti al microfono: un piccolo lavoro, da eseguire però con attenzione, se si vuole ottenere l'effetto desiderato. Perché il tubo sia efficace, dovrà essere ricoperto da un materiale spugnoso morbido, o qualcosa di simile, che abbia buone proprietà di assorbimento del suono. Non sarà forse facile ottenere l'effetto desiderato, ma è un campo di sperimentazione molto interessante. © EE '92

ELENCO COMPONENTI

Tutti i resistori sono da 1/4 W 5%

- **R1:** resistore da 4,7 kΩ
- **R2:** resistore da 1 kΩ
- **R3-4:** resistori da 47 kΩ
- **R5:** resistore da 470 kΩ
- **R6-8:** resistori da 6,8 kΩ
- **R7:** resistore da 15 kΩ
- **R9-10:** resistori da 100 kΩ
- **R11-12:** resistori da 22 kΩ
- **R13:** resistore da 390 kΩ
- **R14:** resistore da 2,2 kΩ
- **R15:** resistore da 330 Ω
- **VR1:** potenziometro logaritmico da 10 kΩ lineare
- **C1:** condensatore da 22 μF 25 Vl elettrolitico
- **C2-8-11:** condensatori da 4,7 μF 63 Vl elettrolitici
- **C3-9:** condensatori da 2,2 μF 63 Vl elettrolitici
- **C4-5-6-7:** condensatori da 47 nF poliestere, 10%
- **C10:** condensatore da 100 μF 10 Vl elettrolitico
- **C12:** condensatore da 100 μF 10 Vl elettrolitico assiale
- **IC1:** amplificatore operazionale NE5534A a rumore ultra basso
- **IC2-3:** amplificatori operazionali LF 351
- **MIC1:** microfono ad elettrete (vedi testo)
- **S1-2:** interruttori unipolari miniatura, a levetta
- **JK1:** presa jack stereo 3,5 mm
- **B1:** batteria da 9 V tipo PP3
- **1:** cirucito stampato
- **1:** contenitore
- **3:** zoccoli DIL a 8 piedini
- **1:** cuffia a media impedenza

4 circuiti facili, facili...

In questo articolo presentiamo quattro circuiti molto semplici, ma altrettanto utili. La loro realizzazione non comporta alcuna difficoltà e, non volendo utilizzare i piccoli circuiti stampati proposti, possono essere velocemente assemblati su basette a strisce ramate preforate.

IL SALVASALDATORE

I saldatori miniatura da 15 W talvolta non sono abbastanza potenti per le normali necessità e pertanto si decide di utilizzare gli economici e volonterosi saldatori a tensione di rete da 25 W. Dato che questi sono però di facile distruzione (consumo medio: circa tre saldatori all'anno!) qualcuno si chiede se non valga in fin dei conti la pena di acquistare una stazione di saldatura termostatica completa. Noi pensiamo, però, che ci sia una soluzione più facile ed economica: basta dare un'occhiata alla cassetta degli scarti per trovare un diodo 1N4004 e un interruttore di rete

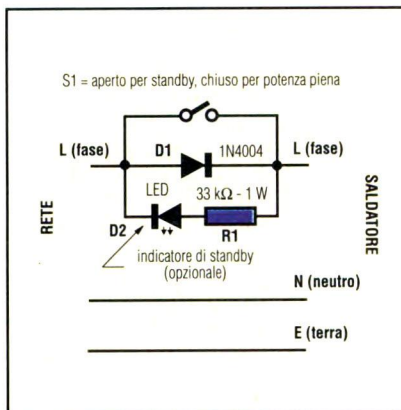
Figura 1. Circuito elettrico del salvasaldatore.

di buona qualità (sia unipolare che bipolare). Collegando questi componenti come mostrato in **Figura 1** (l'indicatore a LED è opzionale) si potrà tenere *al minimo* il saldatore nelle pause e portarlo rapidamente alla giusta temperatura solo quando serve. Non solo si prolungherà la vita del saldatore ma diminuirà anche l'ossidazione della punta che si verifica quando non viene usata per un lungo periodo. Prima di iniziare il lavoro, una breve avvertenza: quando si effettuano modifiche come quella mostrata, osservare le consuete precauzioni relative ai cablaggi di rete. In particolare, i componenti devono essere montati in un astuccio isolato, ben lontani da dita curiose. Consigliamo di realizzare il

Figura 2. Circuito stampato del salvasaldatore visto al naturale dal lato rame e relativa disposizione dei componenti.

semplice circuito stampato di cui viene riportata in **Figura 2** la traccia rame e la relativa disposizione dei componenti. Le sue dimensioni gli permettorno di essere inserito all'interno del manico della maggior parte dei saldatori.

ΩMETRO PLUS

Le portate resistive di quasi tutti i multimetri analogici di poco prezzo lasciano molto a desiderare. Tali strumenti sono, di solito, affidabili soltanto fino a circa 200 kΩ; oltre tale punto della scala, le divisioni diventano talmente ravvicinate da rendere impossibile qualsiasi lettura di accettabile precisione. La soluzione sta nel progettare lo schema di un semplice stadio amplificatore ad emettitore comune, da aggiungere allo strumento commutato per la misura della corrente continua nella portata di 5 mA. Ci vorranno inoltre una batteria da 9 V ed una coppia di terminali, per facilitare il collegamento ad un resistore di valore ignoto come mostra lo schema di **Figura 3**. Il circuito è piuttosto facile da cablare seguendo la traccia rame al naturale e la disposizione dei componenti di **Figura 4**; alla fine si dovrà regolare il resistore variabile VR1 in modo che,

Figura 3. Schema elettrico del circuito per estendere le portate resistive.

Figura 5. Curva caratteristica di calibrazione del circuito.

quando il resistore ignoto sarà sostituito da un cortocircuito, l'indice vada a fondoscala. Tracciare poi un grafico di taratura usando resistori delle normali serie unificate, nel campo di valori compreso tra 330 kΩ e 10 MΩ. In **Figura 5** si vede un tipico diagramma di taratura. Con questo circuito di nuova concezione si possono misurare resistori di elevato valore con ragionevole precisione, portando nuovo ossigeno alla vita di un vecchio multimetro pagato all'epoca 30.000 lire.

Figura 4. Circuito stampato del Ωmetro visto al naturale dal lato rame e disposizione dei componenti sulla basetta. Lo strumento può anche essere omesso.

GO/NO GO PER TRANSISTOR

I pacchi surplus di materiale assortito che si acquistano normalmente presso i negozi specializzati contengono semiconduttori con contrassegnatura d'origine incerta o addirittura mancante (il fornitore si limita ad indicare che la maggior parte del materiale è in buono stato ma *non è stato provato*). Di solito questi lotti contengono anche una miscela in parti pressoché uguali di transistori NPN e PNP. Quando si devono usare spesso transistor per usi generali (come BC 108 o BC 478) si rivela talvolta utile ricorrere a queste pacchi *sorpresa*, anche solo per rimpolpare le proprie riserve in rapido esaurimento. Di conseguenza, ci vorrebbe un semplice sistema per suddividere poi i componenti NPN e PNP e scartare qualsiasi componente guasto o con guadagno troppo scarso. Abbiamo perciò deciso di costruire un circuito di prova con la semplice indicazione *Go/No Go* (funziona/non funziona), evitando così di passare ogni componente al normale provatransistor. Lo schema di **Figura 6** è ideale per chiunque desideri effettuare prove in massa di transistor ignoti. E' contemporaneamente semplice da usare (non c'è niente da regolare) ed economico da costruire (non occorre uno strumento a bobina mobile): il circuito stampato e la disposizione dei componenti sono riportati in **Figura 7**. La condizione del componente in prova viene indicata da un LED. Un deviatore bipolare miniatura a levetta oppure a slitta è utilizzato per scegliere tra NPN o PNP. Quando il LED non si accende in nessuna delle posizioni dell'interruttore, il transistor è da scartare. Il transistor in prova forma il componente attivo di un oscillatore a doppio T, basato su R1, R2, R3, C1, C2, C3. Se il transistor (TR1) funziona e fornisce un guadagno di corrente anche modesto, il circuito produrrà un ingresso sinusoidale con frequenza di circa 1,2 kHz. Lo schema è stato progettato per funzionare in modo identico con transistor sia NPN che PNP: basta invertire la polarità dell'alimentazione mediante S1. Il segnale d'uscita prodotto dall'oscillatore viene

Figura 6. Circuito elettrico del tester go/no per transistori.

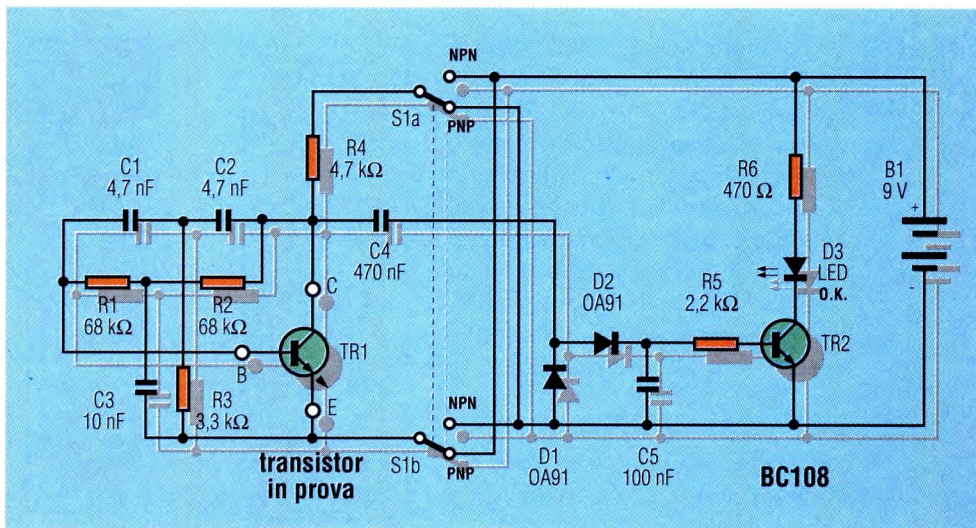
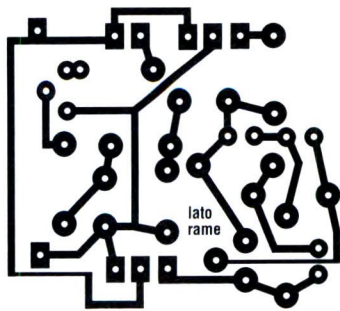



Figura 7. Circuito stampato del tester go/no go per transistori visto dal lato rame in scala unitaria. Disposizione dei componenti sulla relativa basetta.

rettificato da D1 e D2 e la continua d'uscita è trasferita a un amplificatore di corrente a transistor monostadio (TR2), che pilota il LED indicatore D3.

PROBE LOGICO A LED

Il probe qui presentato rientra in quella gamma di strumenti indispensabile in ogni laboratorio. Esso rivela istantaneamente entro quale gamma di tensione si trova il potenziale del punto del circuito sotto esame. Come si vede dalla **Figura 8**, sono stati impiegati tre operazionali, uno per ogni livello da rilevare. Alimentando il circuito a 5 V, avremo l'accensione del LED rosso per tensioni comprese tra 0,25 e 1,2 V; l'accensione del LED giallo avverrà per tensioni comprese tra 1,2 e 2,6 V mentre quella del LED verde per tensioni superiori ai 2,6 V. Se il circuito viene alimentato a 12 V, le gamme saranno rispettivamente di 0,6-2,7 V per il LED rosso; 2,7-6,1 V per quello giallo e da 6,1 V in poi per il LED verde. Le tre finestre di tensione sono assicurate dai tre comparatori che pilotano i rispettivi transistori i quali, conducendo, provocano l'illuminazione dei LED. La realizzazione pratica dipende dalla basetta stampata di **Figura 9** che, per le sue dimensioni, può trovare alloggio entro il contenitore plastico di un pennarellone. Attenzione nel montare i componenti, alcuni sono molto vicini. La tensione d'ingresso viene prelevata per mezzo di una punta metallica e l'alimentazione per mezzo di due coccodrilli dal circuito sotto misura.

Figura 8. Schema elettrico del probe a LED.

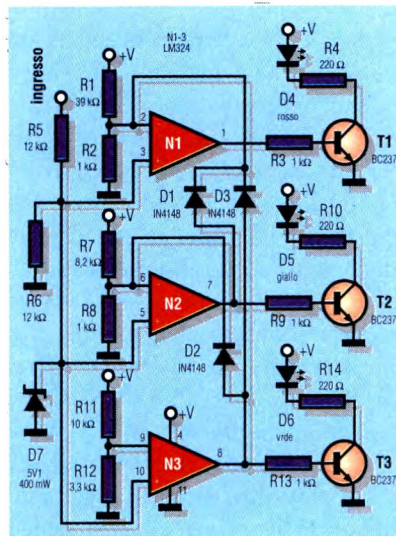
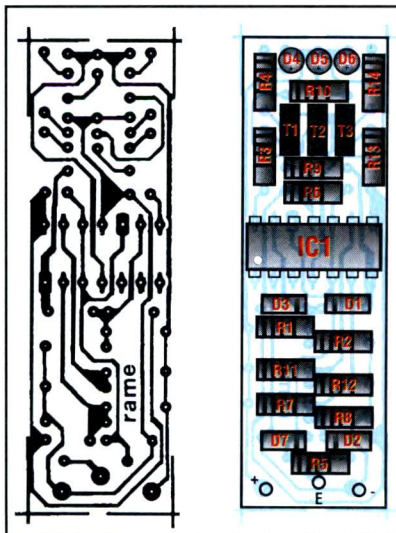



Figura 9. Basetta e componenti del probe.

ELENCO COMPONENTI

-salvasaldatore-
- **D1:** diodo 1N4004 o equivalente
- **D2:** diodo LED rosso ø 5 mm
- **R1:** resistore da 33 kΩ - 1W
- **1:** circuito stampato

-Ωmetro plus-
- **R1:** resistore da 47 kΩ 1/4 W
- **R2:** resistore da 1 kΩ 1/4 W
- **VR1:** trimmer da 1 kΩ
- **TR1:** transistor BC108 o equivalente
- **ME1:** milliamperometro da 5 mA f.s. (vedere testo)
- **S1:** interruttore unipolare
- **B1:** batteria da 9 V
- **1:** circuito stampato

-go/no go-
Tutti i resistori sono da 1/4 W 5%
- **R1-2:** resistori da 68 kΩ
- **R3:** resistore da 3,3 kΩ
- **R4:** resistore da 4,7 kΩ
- **R5:** resistore da 2,2 kΩ
- **R6:** resistore da 470 Ω
- **C1-2:** condensatori da 4,7 nF ceramici
- **C3:** condensatore da 10 nF ceramico
- **C4:** condensatore da 470 nF poliestere
- **C5:** condensatore da 100 nF poliestere
- **D1-2:** diodi OA91
- **D3:** LED verde ø 5 mm
- **TR1:** transistor in prova (NPN o PNP)
- **TR2:** transistor BC108
- **1:** zoccolo TO5/TO18 per transistor
- **1:** batteria PP3 da 9 V
- **1:** deviatore bipolare miniatura
- **1:** circuito stampato

-probe logico-
- **R1:** resistore da 39 kΩ
- **R2-3-8-9-13:** resistori da 1 kΩ
- **R4-10-14:** resistori da 220 Ω
- **R5-6:** resistore da 12 kΩ
- **R7:** resistore da 8,2 kΩ
- **R11:** resistore da 10 kΩ
- **R12:** resistore da 3,3 kΩ
- **IC1:** LM324
- **T1/2:** transistori BC547 o equivalente
- **D1/3:** diodi 1N4148
- **D4:** diodo LED rosso ø 5mm
- **D5:** diodo LED giallo ø 5 mm
- **D6:** diodo LED verde ø 3 mm
- **1:** circuito stampato

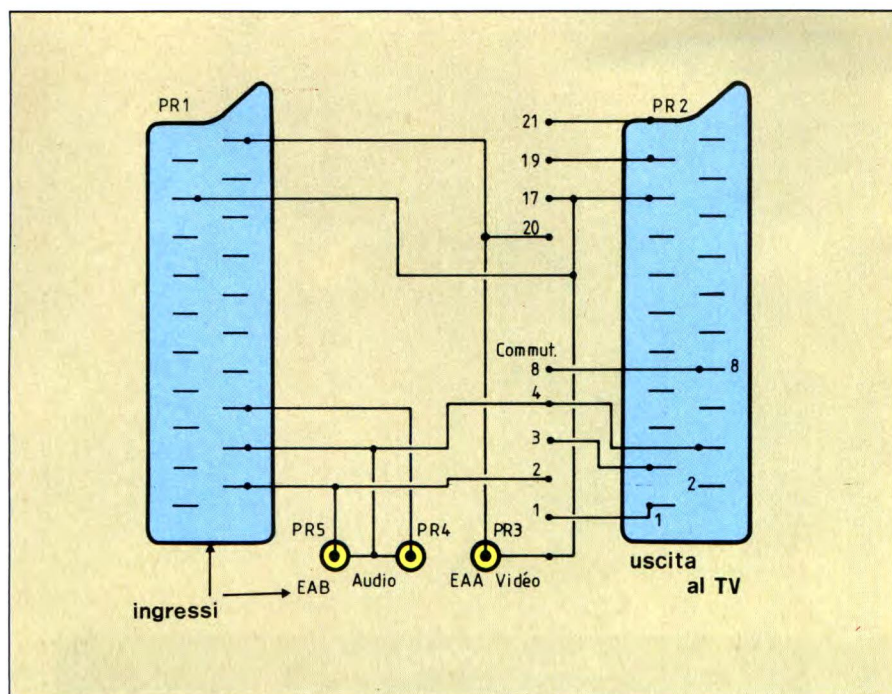
Derivatore SCART

Questo derivatore consente di dotare il videoregistratore di una presa SCART supplementare sempre utile nei passaggi di segnale da un apparecchio all'altro.

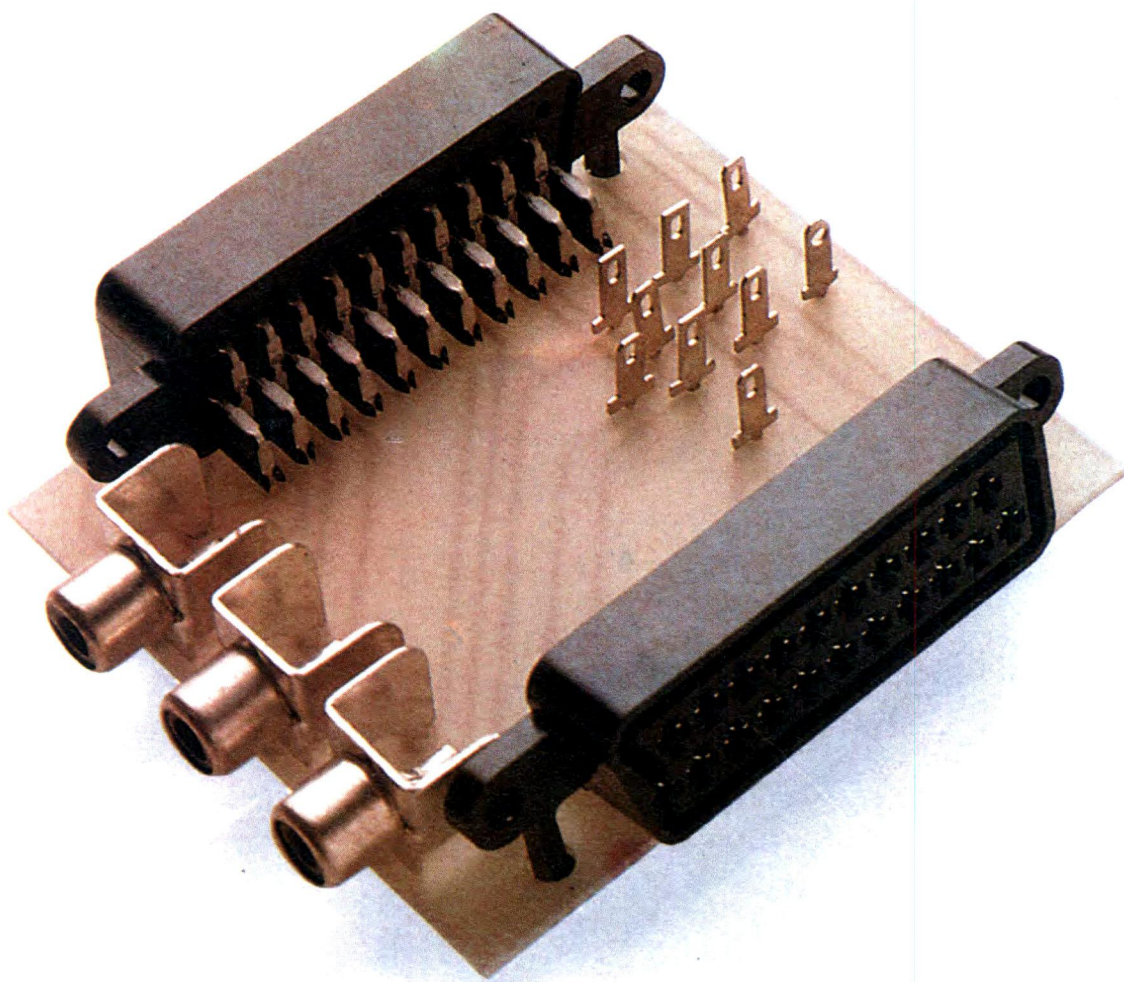
Figura 1. Schema elettrico del derivatore SCART.

Un videoregistratore dispone generalmente di due prese SCART: una per il televisore e l'altra per l'ingresso segnale da un secondo registratore. E se si volessero fare dei montaggi in registrazione sfruttando l'ingresso video? Impossibile farlo , a meno di utilizzare il nostro distributore SCART, con il quale si potrà far entrare un segnale video proveniente anche da altre fonti come videocamera e computer.

SCHEMA ELETTRICO

Non c'è niente di elettronico nel nostro circuito, ma questo non ci impedisce di presentare ugualmente un circuito stampato per semplificare i collegamenti. Non indichiamo la piedinatura della presa SCART perché la potete trovare senza alcun problema sul manuale del televisore o del video registratore stesso. Come si vede dallo schema di **Figura 1**, il segnale video può essere applicato tramite un connettore SCART oppure utilizzando spine RCA, come nei camcorder. Il televisore va collegato al connettore di uscita video in quanto i due connettori sono collegati solo parzialmente. All'ingresso vengono considerate solo le linee d'ingresso; all'uscita, solo quelle d'uscita, alle quali abbiamo aggiunto il collegamento del piedino 8, che ha funzioni di commutazione, per poter trasferire automaticamente il segnale del videoregistratore allo schermo TV durante la riproduzione. Tenendo conto dei collegamenti utilizzati nei videoregistratori, abbiamo limitato il nostro cablaggio al segnale video composito e alla commutazione lenta. L'uscita avverrà con una serie di spinotti a saldare, sui quali arriveranno i conduttori di collegamento con una spina maschio da inserire nel videoregistratore. Questo accorgimento è stato consigliato dal fatto che su questo tipo di apparecchi le prese SCART sono spesso disposte molto vicine tra di loro.

REALIZZAZIONE PRATICA

Attenzione nell'acquisto dei connettori SCART, perché non tutti si adattano al disegno del nostro circuito stampato: guardando il connettore dal lato anteriore e tenendo i piedini di collegamento rivolti verso il basso, la punta deve trovarsi in alto a sinistra. Forare, con una punta da 3,5 mm, le piazzole isolate che si trovano accanto ai contatti dei connettori, per accogliere i supporti di fissaggio. Per quanto riguarda i connettori RCA, la basetta è stata prevista per prese tipo K316 della Orbitec. Non sono necessarie né taratura né alimentazione! Durante la riproduzione, il televisore commuta automaticamente ed il videoregistratore può ricevere le immagini ed il suono mono o stereo. Non è invece garantito che, utilizzando

l'ingresso video del videoregistratore, questo ritrasmetta necessariamente al televisore il segnale video ricevuto.

ELENCO COMPONENTI

- **PR1-2:** prese SCART per c.s.
- **1:** spina per il cavo
- **50:** cm di cavo per presa SCART
- **PR3/5:** prese RCA K316 Orbitec per c.s.
- **10:** spinotti a saldare

Figura 2. Circuito stampato disegnato dal lato rame in scala unitaria.

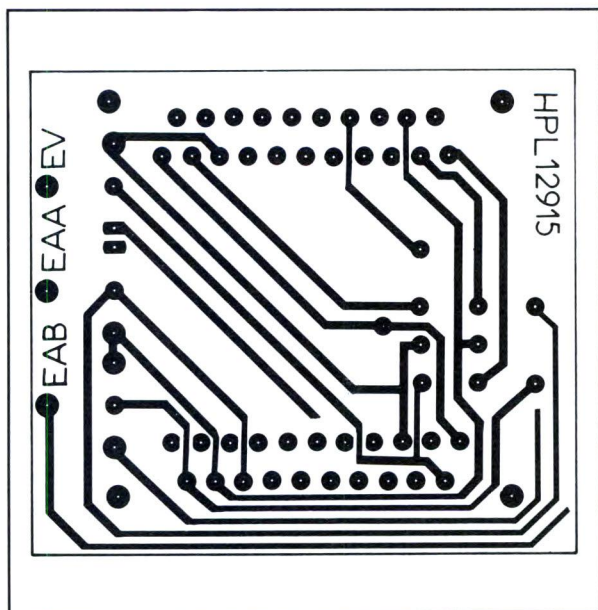
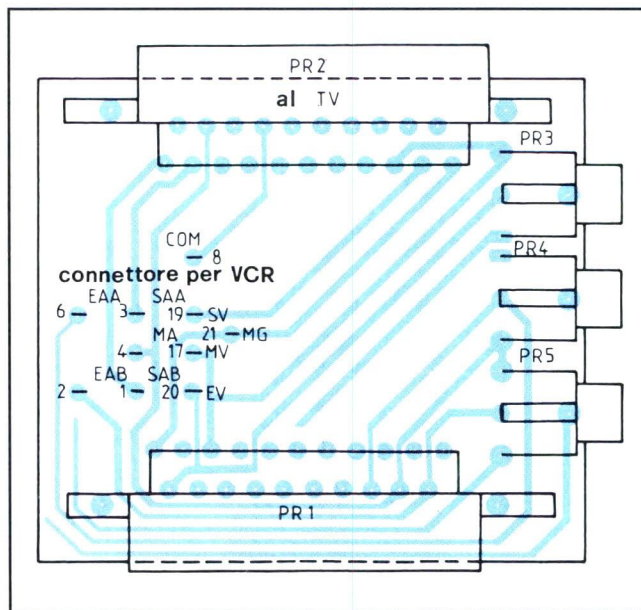
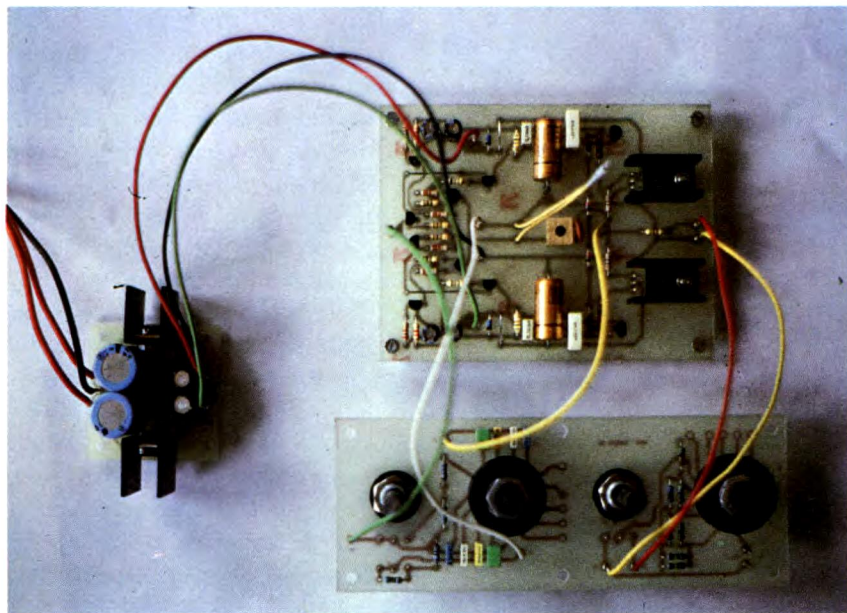



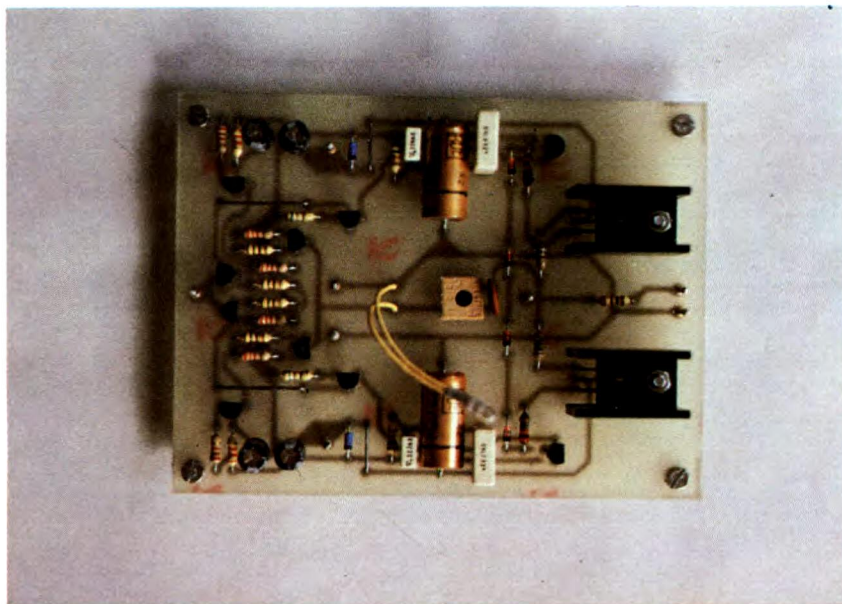
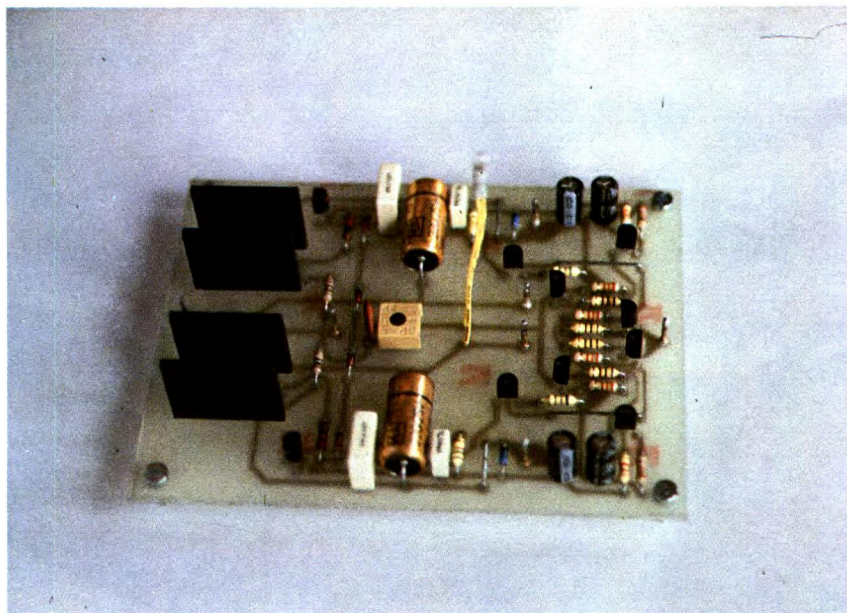
Figura 3. Disposizione dei componenti sulla basetta stampata.

Ing. F. BERTELE'

Oscillatore a ponte di Wien

Un generatore sinusoidale per misure audio di caratteristiche molto interessanti: distorsione bassissima (0.01%), frequenza di lavoro da 10 Hz a 100 kHz, tensione di uscita costante e, ciò che non guasta, di costruzione semplicissima.

Al giorno d'oggi è molto facile autocostruirsi un generatore di forme d'onda per impieghi audio utilizzando pochi circuiti integrati; in questo modo si viene ad essere in possesso di uno strumento in grado di effettuare una discreta varietà di misure sugli amplificatori audio Hi-Fi, come ad esempio la risposta all'onda quadra o la banda passante. Nel momento in cui invece si desidera procedere a misure di distorsione con una certa precisione, è necessario disporre di una forma d'onda sinusoidale a bassa distorsione, che questi circuiti non sono in grado di erogare. Sul mercato esistono generatori di caratteristiche adeguate; il loro costo tuttavia può risultare sproporzionato rispetto all'uso saltuario che si prevede di farne. In un caso del genere il *fai da te* può risolvere il problema: con un po' di attenzione è possibile autocostruirsi uno strumento di questo tipo con caratteristiche più che buone e ad un prezzo del tutto ragionevole.

Un oscillatore può essere costruito con tecniche diverse ed ogni particolare configurazione ha i propri vantaggi e svantaggi. Nel caso di misure di bassa frequenza la cosa migliore è quella di impiegare un oscillatore a *ponte di Wien*, poiché questo tipo di circuito è in grado di fornire una forma d'onda sinusoidale con distorsione veramente bassa ed a frequenze che vanno molto al di là dei limiti della banda audio propria-

Figura 1. a) Ramo principale del ponte di Wien. b) Collegamento dell'oscillatore ideale. c) Circuito reale.

mente detta. Tutto questo senza impiegare circuiti complicati, con il solo aiuto di un potenziometro stereo e di alcune coppie di condensatori.

IL CIRCUITO DELL'OSCILLATORE

Richiamiamo qui solo alcuni elementi di base della teoria degli oscillatori a ponte di Wien poiché essa è sicuramente ben nota alla maggioranza degli appassionati della bassa frequenza e d'altra parte viene riportata in tutti i testi di consultazione.
Il circuito riportato in **Figura 1a** mostra i due rami principali del ponte, quelli cioè che determinano la frequenza. L'analisi della funzione di trasferimento V2/V1 mostra come vi sia una sola frequenza alla quale i due segnali hanno la stessa fase, che questa frequenza f è pari a $1/(2\pi RC)$ e che la ampiezza di V2 rispetto a V1 in queste condizioni è uguale a 1/3. Collegando quindi un amplificatore con un guadagno esattamente uguale a 3 alla rete RC nel modo illustrato in **Figura 1b** si dovrebbe ottenere un perfetto oscillatore sinusoidale, dato che le fasi di V1 e V2 a questa frequenza sono identiche ed il guadagno di tensione complessivo risulta unitario.
Purtroppo un amplificatore simile è di reperibilità piuttosto dintiche ed il guadagno di tensione complessivo risulta unitario. Purtroppo un amplificatore simile è di reperibilità piuttosto dintiche ed il guadagno di tensione complessivo risulta unitario. Purtroppo un amplificatore simile è di reperibilità piuttosto dintiche ed il guadagno di tensione complessivo risulta unitario. Purtroppo un amplificatore simile è di reperibilità piuttosto dintiche ed il guadagno di tensione complessivo risulta unitario. Purtroppo un amplificatore simile è di reperibilità piuttosto dino scende anche di poco al di sotto di questo valore l'oscillazione si spegne o addirittura non si innesca fin dall'inizio, mentre un fattore appena superiore a 3 comporta la produzione di un segnale sinusoidale di ampiezza sempre più grande fino a venire limitata dalla saturazione degli stadi interni dell'amplificatore: il risultato finale è un'onda quadra.
Occorre quindi provvedere a un sistema di controllo del guadagno, in modo che il circuito oscilli, ma senza la saturazione dell'amplificatore. Il sistema più semplice e più diffuso consiste nell'impiegare al posto di Rx o di Ry una resistenza variabile con la temperatu-

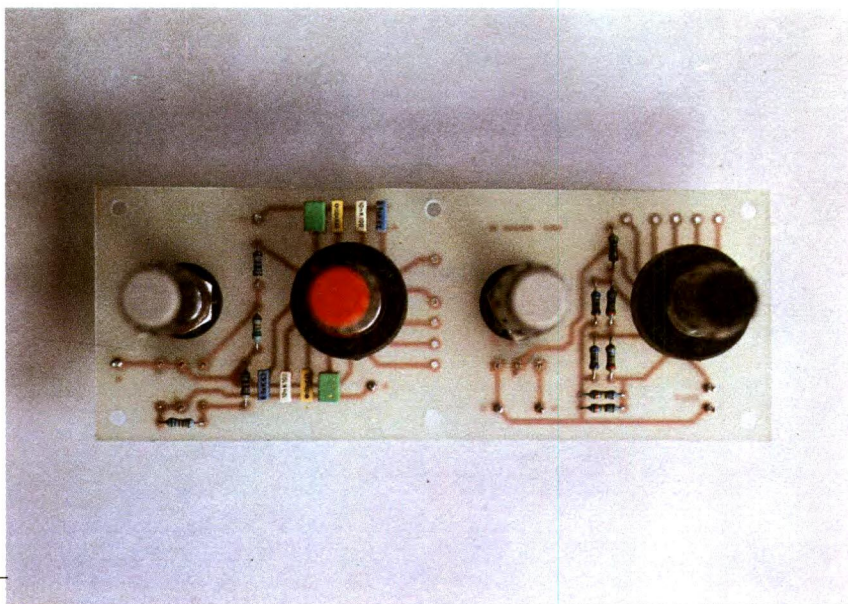
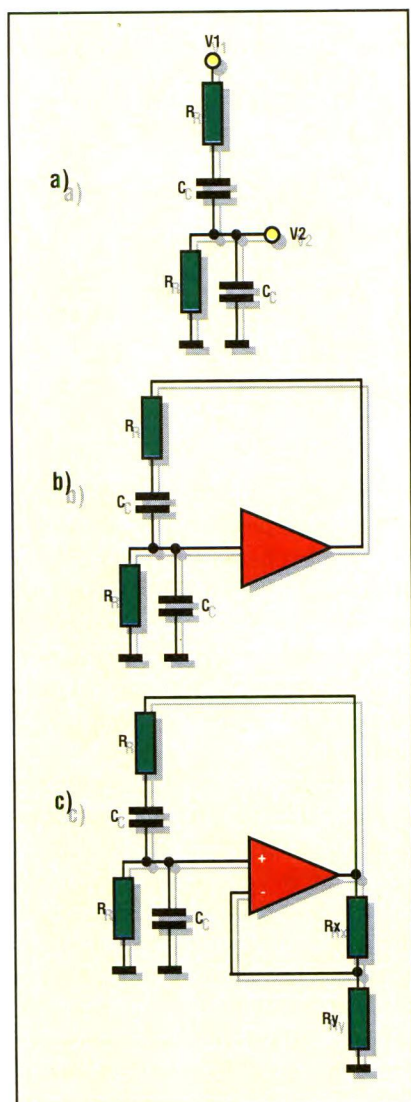
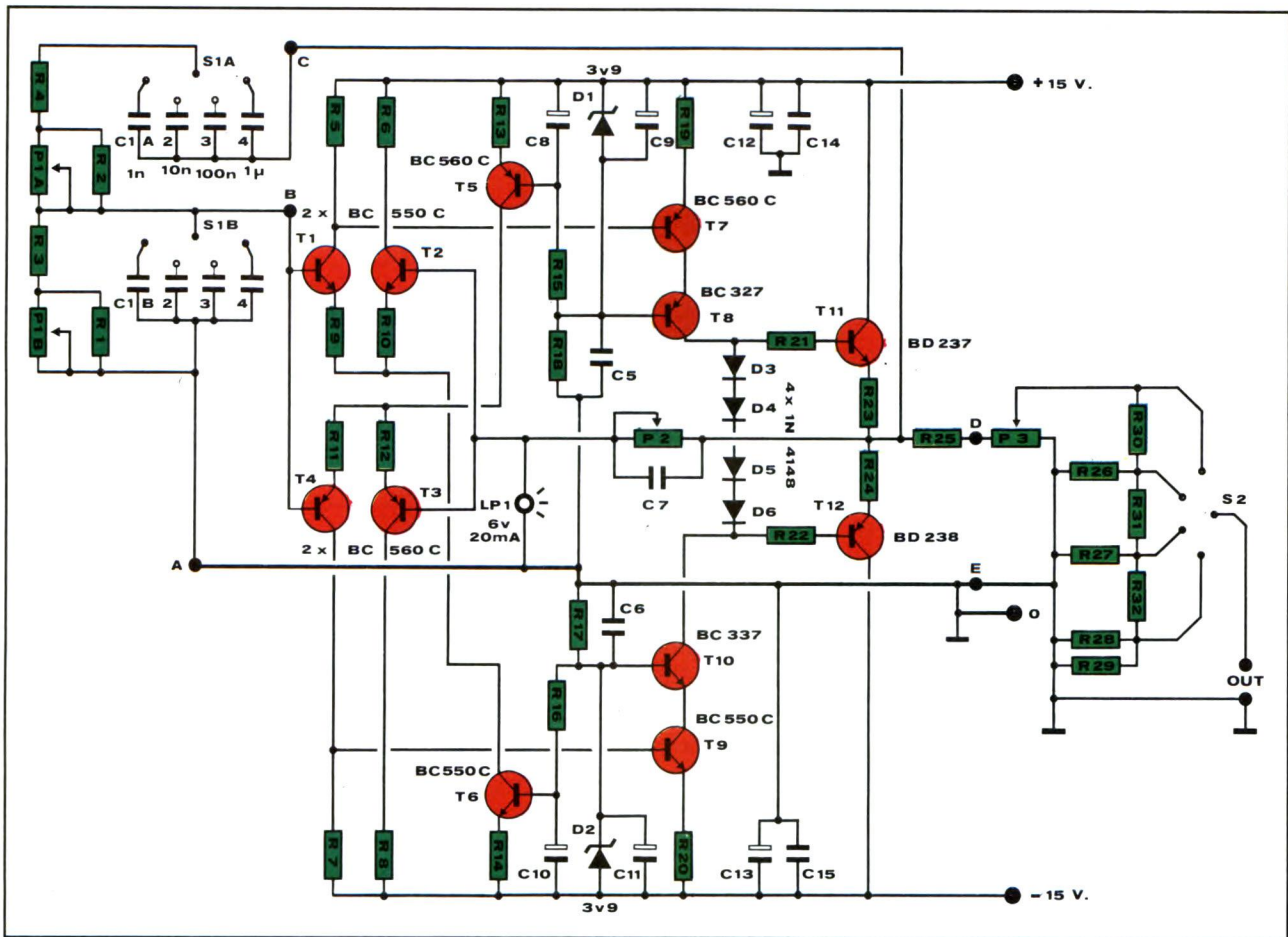



Figura 2. Schema elettrico dell'oscillatore.

ra. Ad esempio, se si adopera al posto di Ry un termistore a coefficiente di temperatura positivo (detto anche PTC) con resistenza a freddo di poco inferiore a Rx/2, il guadagno risulta sicuramente superiore a 3 al momento dell'accensione dell'oscillatore, e viene generato un segnale sinusoidale di ampiezza crescente. Quest'ultimo, essendo applicato attraverso Rx anche ad Ry, ne provoca il riscaldamento fino al momento in cui il valore Ry risulta esattamente uguale a Rx/2 ed a questo punto l'ampiezza della sinusoide si stabilizza poiché il fattore di amplificazione risulta esattamente uguale a 3. Se per qualche ragione l'ampiezza della sinusoide dovesse calare, il valore di Ry diminuirebbe provocando un aumento del guadagno, mentre il contrario accadrebbe se la tensione di uscita dovesse crescere. Si arriva in questo modo ad una situazione di equilibrio nella quale l'ampiezza dell'onda sinusoidale rimane costante. Un risultato analogo si potrebbe ottenere usando al posto di Rx un termistore a coefficiente di temperatura negativo (NTC).

SCHEMA ELETTRICO

Lo schema elettrico, riportato in **Figura 2**, mostra un circuito che a prima vista appare molto differente da quello dello schema a blocchi. A parte l'aggiunta di alcuni componenti necessari per coprire l'intera banda di 10 Hz ÷ 100 kHz e dell'attenuatore calibrato sulla uscita, in realtà niente è cambiato: si tratta infatti di un amplificatore operazionale realizzato con componenti discreti.

Un circuito di questo tipo può sembrare una soluzione piuttosto strana, dato che al giorno d'oggi sono disponibili amplificatori operazionali integrati

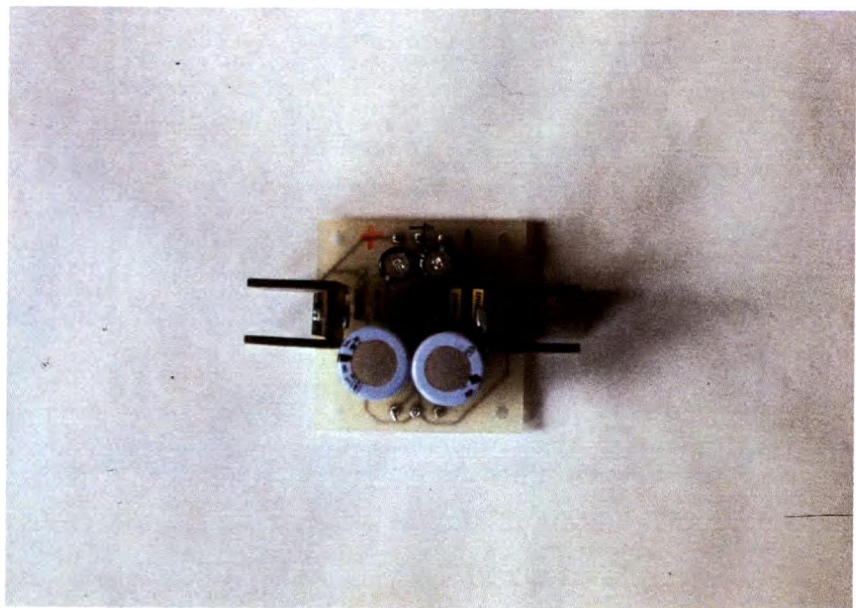
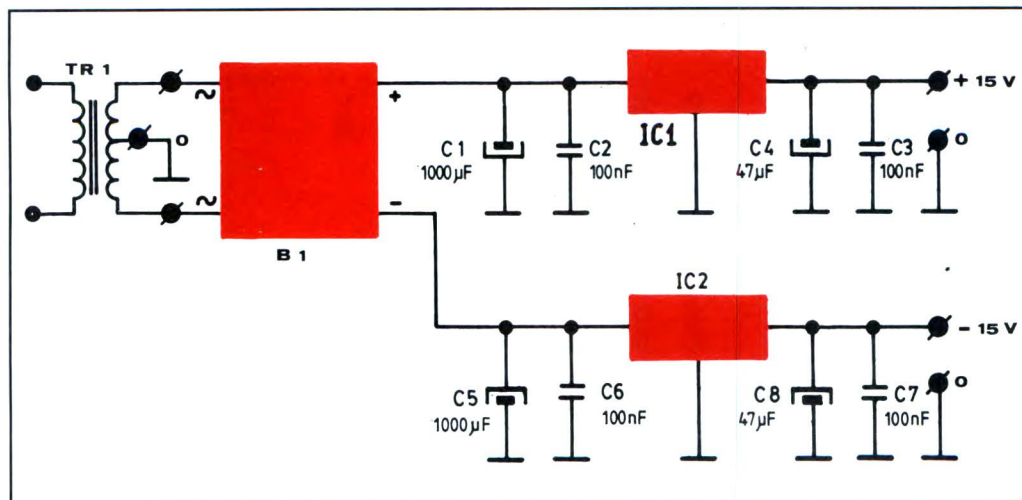



Figura 3. Schema elettrico del circuito che provvede alla alimentazione generale.

dalle caratteristiche più diverse; l'analisi del circuito servirà a chiarire meglio le ragioni di questa scelta.
L'ingresso invertente dell'amplificatore è il punto di unione fra le basi dei transistori T2 e T3, mentre quello non invertente è costituito dal collegamento delle basi dei transistori T1 e T4 (punto B). Trascurando per il momento i componenti che nella figura stanno alla sinistra di questo punto, possiamo osservare che i due gruppi costituiti rispettivamente da T1, T2, T6 e da T3, T4, T5 formano altrettanti amplificatori differenziali a simmetria complementare, i cui ingressi sono collegati tra di loro a due a due in parallelo.

I segnali sui collettori di T1 e T4 vengono portati a T7 e T9 i quali, in unione rispettivamente a T8 e T10, costituiscono due amplificatori cascode simmetrici con un alto guadagno di corrente ed una banda passante che si estende a frequenze di alcune decine di MHz. I transistor T11 e T12 costituiscono lo stadio di uscita; essi sono polarizzati in classe A a causa della presenza dei diodi D3/D6 e la loro corrente di riposo, stabilizzata da R23 ed R24, ha un valore che si aggira attorno a 80 mA.
I due rami del ponte che determinano la frequenza sono costituiti da R1/R4, C1A/C4A, C1B/C4B e dal potenziometro stereo P1A/B. I commutatori S1A e S1B selezionano i condensatori relativi ad ognuna delle quattro portate in cui è suddivisa la gamma delle frequenze disponibili. Con questo sistema si possono ottenere frequenze da 10 Hz a 100 kHz, che normalmente sono più che sufficienti per l'impiego audio.
I due rimanenti rami del ponte sono costituiti dai componenti P2 e LP1. La scelta di quest'ultimo componente è abbastanza critica, poiché da esso dipende il controllo dell'ampiezza del segnale ed, in definitiva, il buon funzionamento dell'oscillatore. Invece di un termistore è stata impiegata una comunissima lampadina miniatura a basso assorbimento: 20 mA a 6 V.
Questo componente svolge la sua funzione in modo egregio: la sua resistenza è di circa 35 Ω a freddo (questa misura si può fare solo con un tester elettronico per evitare il riscaldamento del filamento), mentre a regime, quando l'oscillatore eroga una tensione di circa 3 Vpp, sale a circa 65 Ω. Si potrebbe impiegare in questa posizione anche un termistore PTC, ma i normali tipi a pastiglia facilmente reperibili in commercio non sono adatti perché non isolati termicamente dall'ambiente esterno; le versioni miniatura in contenitore di vetro non si trovano facilmente, oltre ad avere un costo non indifferente per qualsiasi tasca.
La lampadina qui impiegata non ha

IBF 9208 A

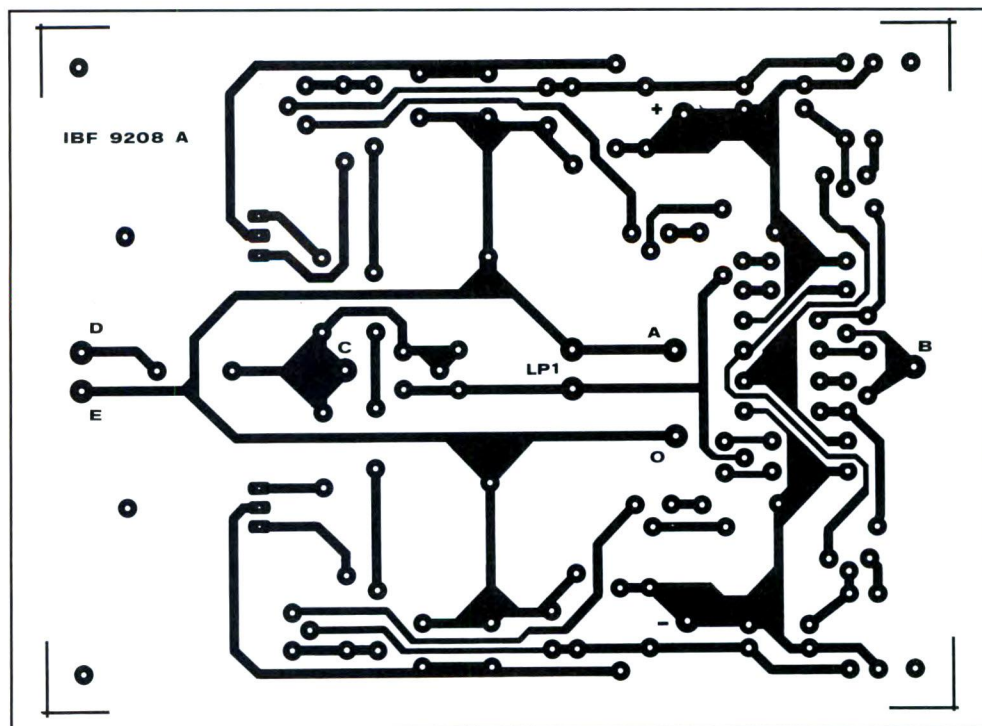



Figura 4. Basetta dell'oscillatore vista dal lato rame in scala unitaria.

LISTINO KIT IBF

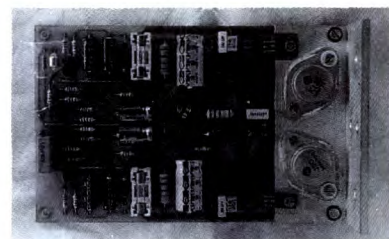
Per ricevere i kit riportati nell'elenco sottostante, scrivere o telefonare a:
IBF - Casella Postale 154 - 37053 CEREA (VR) - Tel./Fax 0442/30833.
Si effettuano spedizioni in contrassegno con spese postali a carico del destinatario.
N.B.: Per chiarimenti di natura tecnica telefonare esclusivamente al venerdì dalle ore 14 alle ore 18.

CODICE CIRCUITO	DESCRIZIONE	KIT	C.S.
LEP11/2	Illuminazione per presepio: scheda base + 4 schede EPROM	162.000	55.000
LEP12/2	Radiomicrofono (3 schede)	94.000	15.000
9817-1-2	Vu-meter stereo con UAA180	27.000	8.000
9860	Amplificatore per 9817-1-2	10.300	5.100
81112	Generatore di effetti sonori	28.000	6.000
81117-1-2	HIGH COM: compander/expander HI-FI con alimentatore e moduli TFK	120.000	-----
81173	Barometro elettronico (LEP08/1)	85.000	10.500
82004	Timer da 0,1 sec. a 999 sec.	59.000	8.700
82011	Voltmetro LCD a 3 e 1/2 cifre	50.000	7.000
82156	Termometro a LCD (LEP03/1)	59.000	9.000
82157	Illuminazione per ferromodelli	55.000	12.000
82178	Alimentatore professionale 0-35V/0-3A (LEP02/2)	137.000	14.300
82180	Amplificatore HI-FI a MOS-FET 240W/4ohm: CRESCENDO (LEP07/2)	140.000	20.000
83022-1	PRELUDIO: scheda bus e comandi	99.000	38.000
83022-2	PRELUDIO: pre-ampli per pick-up a bobina mobile	32.000	13.000
83022-3	PRELUDIO: pre-ampli per pick-up a magnete mobile	39.500	16.000
83022-5	PRELUDIO: controlli toni	39.500	13.000
83022-6	PRELUDIO: amplificatore di linea	31.000	16.000
83022-7	PRELUDIO: amplificatore per cuffia in classe A	34.200	13.000
83022-8	PRELUDIO: scheda di alimentazione con trasformatore	44.000	11.500
83022-9	PRELUDIO: sezione ingressi	31.500	18.500
83022-10	PRELUDIO: indicatore di livello	21.000	7.000
83037	Luxmetro LCD a alta affidabilità	74.000	8.000
83044	Decodificatore RTTY	69.000	10.800
83054	Convertitore MORSE con strumento	50.000	10.000
83087	PERSONAL FM: sintonia pot. 10 giri	46.500	7.700
83110	Alimentatore per ferromodelli	44.000	12.000
83113	Amplificatore video	17.000	7.500
83562	BUFFER per ingressi PRELUDIO	12.000	6.000
83563	Ind. di temperat. per dissipatori	22.000	6.800
84009	Contagiri per auto diesel	12.900	4.900
84012-1-2	Capacimetro digitale a LCD da 1pF a 20.000µF (LEP01/A)	119.000	22.000
84024-1	Analizzatore in tempo reale: FILTRO	69.000	15.000
84024-2	Analizzatore in tempo reale: INGRESSO e ALIMENTATORE	45.000	12.200
84024-3	Analizzatore in tempo reale: DISPLAY a LED	240.000	45.000
84024-4	Analizzatore in tempo reale: scheda BASE	140.000	50.000
84024-5	Analizzatore in tempo reale: GENERATORE di RUMORE ROSA	54.000	9.900
84037-1-2	Generatore di impulsi (LEP06/1)	155.000	37.000
84041	Amplificatore HI-FI a MOS-FET 90W/4ohm: MINICRESCENDO	100.000	15.000
84071	CROSSOVER attivo a 3 vie	74.000	14.300
84078	Convertitore RS232-CENTRONICS	116.000	17.400
84079-1-2	Contagiri digitale LCD	75.000	21.000
84084	Invertitore di colore video	44.000	10.600
84111	Generatore di funzioni con trasf. (LEP04/2)	96.000	19.000
IBF9101	SCHEDA µcomputer 8052 AH-BASIC	255.000	49.000
IBF9102	Scheda di espansione RAM-EPROM versione base	63.000	21.000
IBF9103	Scheda di interf. 8 ingressi	100.000	17.000
IBF9104	Scheda di potenza a 8 Triac	125.000	17.000
IBF9105	Alimentatore switching 5V/4A	145.000	17.000
IBF9106	Frequenzimetro digitale 8 cifre 0-10 / 0-100 MHz	148.000	17.000
IBF9107	Prescaler 600 MHz per IBF9106	58.000	13.000
IBF9109	Alimentatore da laboratorio 0-36V/0-8A con trasf. toroidale	248.000	39.000
IBF9109	Come sopra senza trasformatori	158.000	39.000
IBF9110	Illuminazione per presepio	192.000	45.000
IBF9111	Ampliamento per IBF9110	100.000	20.000
IBF9112	Induttanzimetro digitale LCD	114.000	26.000
IBF9113	Amplificatore HI-FI 320W RMS con stadio finale a 6 MOS-FET	180.000	26.000
-----	Alimentatore per IBF9113	220.000	-----
IBF9201	Salvacasse per IBF9113	85.000	18.000
IBF9202	Accoppiatore per IBF9113	42.000	9.500
IBF9203	Knight Raider	56.000	24.000
IBF9204A	Amplificatore HI-FI 30W	49.000	7.000
IBF9205	Pre-ampli stereo HI-FI: scheda ingressi	75.000	20.000
IBF9206	Pre-ampli stereo HI-FI: scheda controlli	149.000	29.000
IBF9207	Pre-ampli stereo HI-FI: scheda RIAA	48.000	12.000
IBF9208/A-B	Oscillatore a ponte di WIEN	70.000	37.000
191	Alimentatore duale con trasformatore	29.000	9.000

TUTTO HI-FI

KIT AMPLIFICATORE HI-FI a mos-fet 320W/4 ohm cod. IBF 9113.
Il Kit comprende circuito stampato, resistenze, condensatori, transistor, 6 mos-fet HITACHI e angolare già forato **L. 180.000** (per lo stereo occorrono 2 KIT).
Alimentatore duale costituito da 1 ponte 25A/250V, 2 cond. elettrolitici verticali 10.000 µF/100V. e 1 trasformatore toroidale 300VA/48+48V. **L. 220.000** (per lo stereo occorrono 2 alimentatori).

KIT AMPLIFICATORE HI-FI a mos-fet 250W/4 ohm cod. 82180 (LEP 07/2).
Il Kit comprende circuito stampato, resistenze, condensatori, transistor, 4 mos-fet HITACHI e angolare già forato **L. 140.000** (per lo stereo occorrono 2 KIT).
Alimentatore duale costituito da 1 ponte 25A/250V, 2 cond. elettrolitici verticali 10.000 µF/100V. e 1 trasformatore toroidale 250VA/48+48V. **L. 195.000** (per lo stereo occorrono 2 alimentatori).

KIT AMPLIFICATORE HI-FI a mos-fet 90W/4 ohm cod. 84041 (491).
Il Kit comprende c.s., resistenze, condensatori, transistor, 2 mos-fet HITACHI e angolare già forato **L. 100.000.** (per lo stereo occorrono 2 kit).
Alimentatore duale, per versione stereo, costituito da 1 ponte 25A/250V., 2 condensatori elettrolitici verticali 10.000 µF/63 V.
ROEDERSTEIN e 1 trasformatore toroidale 250VA/36+36V. **L. 145.000.**
Il mobile previsto è lo stesso della versione più potente.

questi inconvenienti e l'unico svantaggio è quello della bassa resistenza interna. Desiderando evitare qualsiasi tipo di problema dovuto a sovraccarico, abbiamo optato per la costruzione dell'amplificatore con componenti discreti, poiché così lo stadio finale può essere dimensionato in modo da poter manipolare correnti di una certa entità senza uscire dalla classe A; la banda passante è molto estesa, più che negli amplificatori operazionali integrati e questo fatto evita qualsiasi problema di distorsione alle frequenze più elevate. I

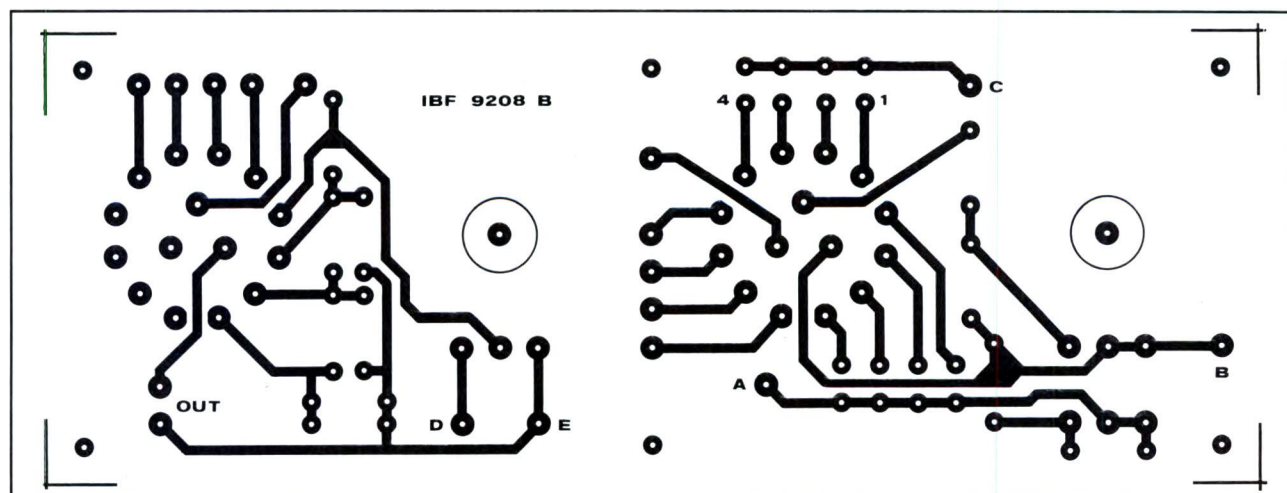
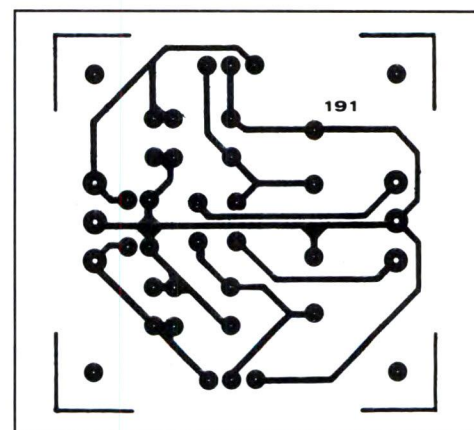
l quarto ramo del ponte è costituito da un trimmer invece che da una resistenza fissa: esso permette di fissare con precisione il punto di lavoro del ponte e più avanti verrà spiegato come procedere in questa operazione.

I componenti P3 ed R26/R32 costituiscono l'attenuatore calibrato di uscita. Le quattro portate, selezionabili con il commutatore S2, hanno una uscita massima da 3 mV a 3 Vpp a gradini di 20 dB; vi è inoltre un potenziometro per la regolazione continua. L'impedenza di uscita nelle tre portate più basse è costante (circa 560 Ω), mentre nella più alta dipende dalla posizione di P3 ed in ogni caso non sale al di sopra di questo valore. Il circuito richiede una alimentazione di +15/-15 V stabilizzati e l'assorbimento è di circa 120 mA. Un circuito come quello in **Figura 3** è più che adeguato.

REALIZZAZIONE PRATICA

Dal punto di vista pratico, il circuito viene suddiviso nelle tre basette riportate nelle **Figure 4**, **5** e **6** viste al naturale dal lato rame. Sulla prima trovano posto i componenti dell'amplificatore; sulla seconda i commutatori ed i potenziometri del ponte di Wien e dell'attenuatore di uscita, mentre la terza è quella del circuito di alimentazione. I relativi diagrammi riguardanti la disposizione dei componenti sono alle **Figure 7**, **8** e **9**; seguendo con attenzione le indicazioni ivi riportate non si dovrebbero incontrare difficoltà particolari nel montaggio ed, in ogni caso, ci si può aiutare con le fotografie del prototipo. Raccomandiamo di non accorciare i fili della lampadina LP1, poiché è importante che essa risulti lontana da ogni fonte di calore (nonostante i dissipatori, T11 e T12 scaldano non poco); i collegamenti a filo fra le schede dell'amplificatore e quella dei controlli devono essere i più brevi possibile, particolarmente quelli fra i punti A, B e C. La scheda sulla quale

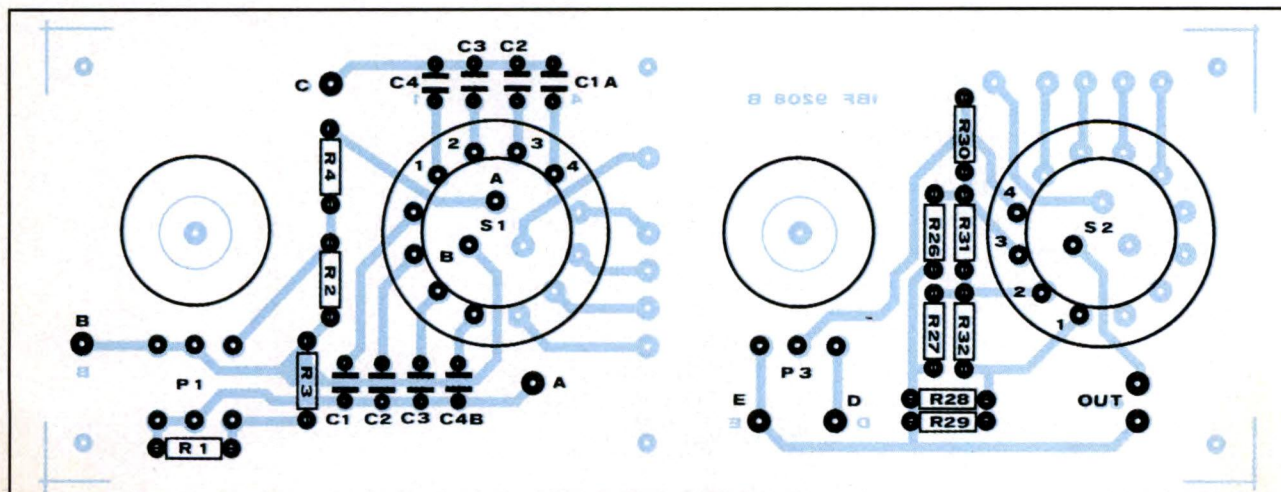
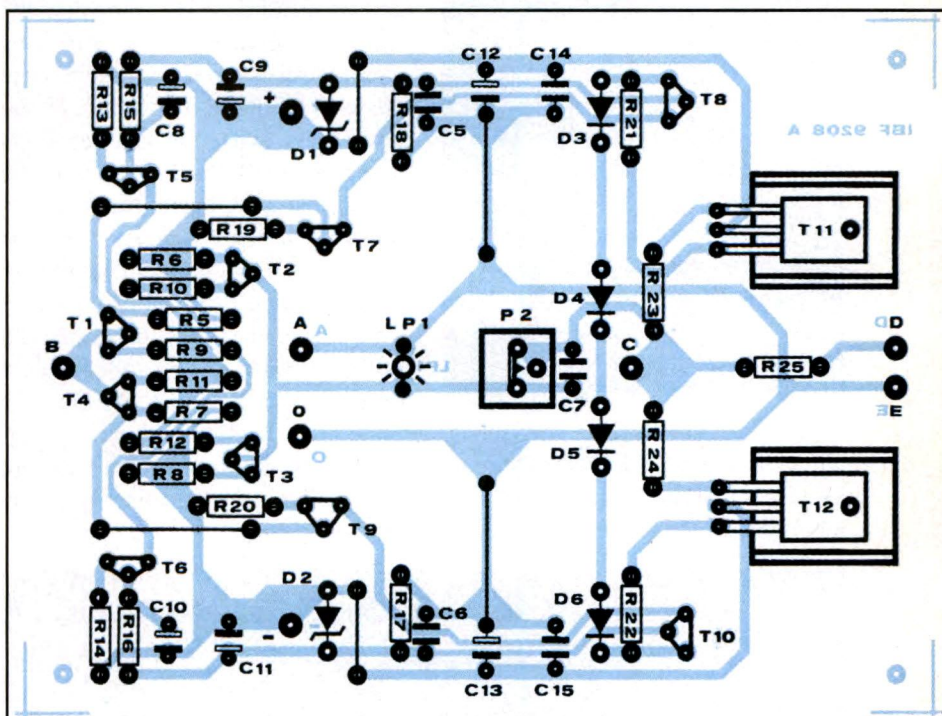
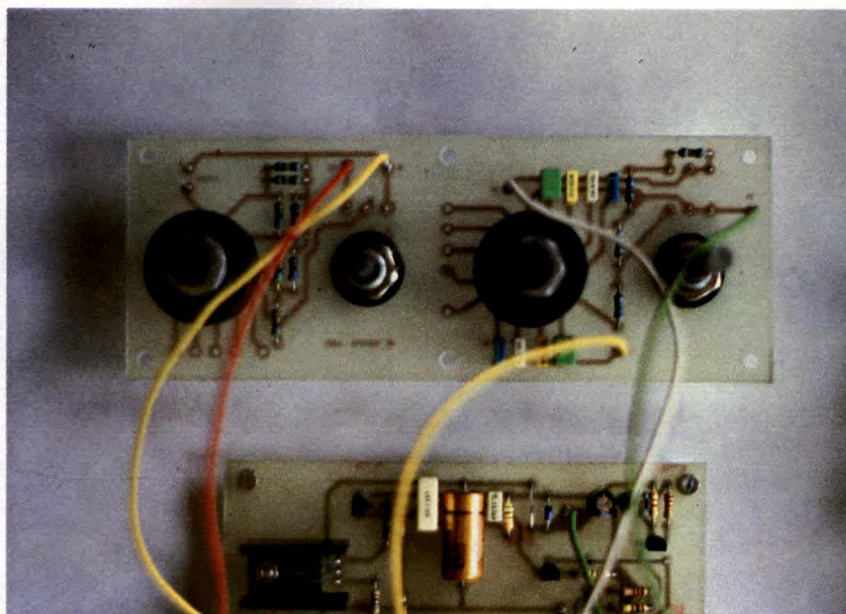
Figura 6. Basetta ramata al naturale dell'alimentatore.

Figura 5. Basetta controlli, lato rame, vista in scala naturale.

sono montati i potenziometri ed i commutatori può essere utilizzata come contropannello nel caso si desideri montare il circuito in un contenitore; in questo caso i terminali di fissaggio dei fili di collegamento su questa scheda potranno essere omessi oppure montati dal lato rame. Per il fissaggio della scheda al pannello si potranno impiegare dei distanziatori oppure utilizzare direttamente i dadi di fissaggio dei due commutatori.

LA TARATURA FINALE

L'unico componente che necessita di regolazione è il trimmer P3, il quale deve essere tarato in maniera che all'uscita dell'oscillatore siano presenti 3 Vpp. In realtà questo circuito potrebbe fornire tensioni più elevate, ma è importante mantenere bassa la temperatura del filamento della lampadina LP1 poiché altrimenti, dato che la capacità termica di questo componente è piuttosto ridotta, alle frequenze più basse (vale a dire intorno a 10 Hz) si potrebbe andare incontro a fenomeni di distorsione di armonica pari. La taratura può essere fatta in due modi, a seconda che si possieda un oscilloscopio oppure no.

Figura 7. Disposizione dei componenti sulla basetta principale.

Figura 8. Disposizione dei componenti sulla basetta controlli.

DISPONIBILE IN SCATOLA DI MONTAGGIO!

Questi progetti sono disponibili in scatola di montaggio. Ogni kit comprende il circuito stampato ed i componenti riportati nel relativo elenco.

Prezzo del kit IBF 9208A/B L. 70 mila
I soli circuiti stampati IBF 9208A/B L. 37 mila

Prezzo del kit 191 L. 29 mila
Il solo circuito stampato 191 L. 9 mila

I kit e i circuiti stampati devono essere richiesti PER TELEFONO O PER LETTERA a IBF - Casella Postale 154 - 37053 CEREA (Verona) Tel. 0442/30833

Nel primo caso P3 e S2 devono essere portati in posizione di uscita massima, S1 nella portata da 1 kHz a 10 kHz e P1 regolato per la frequenza minima, che risulterà circa 1 kHz. Una volta collegato l'oscilloscopio ai terminali di uscita dell'attenuatore, si deve regolare P2 fino ad osservare sullo schermo una sinusoide di 3 Vpp esatti. Se non si è in possesso di questo strumento, al suo posto si può adoperare un tester. Dopo aver regolato P1, P3, S1 ed S2 come già detto, si deve collegare il tester ai terminali di uscita e tarare P2 per una lettura di 1,1 V alternati (ricordiamo che il valore efficace di una tensione sinusoidale, che è quello indicato dal tester, è uguale a $1/2\sqrt{2}$ volte il valore della tensione picco-picco). Una volta effettuata la taratura, il circuito è pronto al corretto funzionamento e a noi non resta altro che augurarvi buon lavoro.

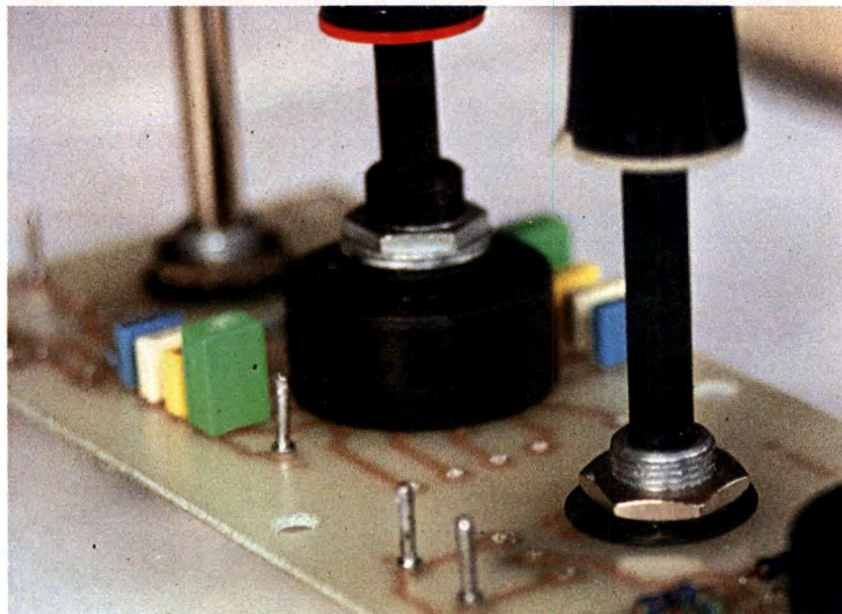
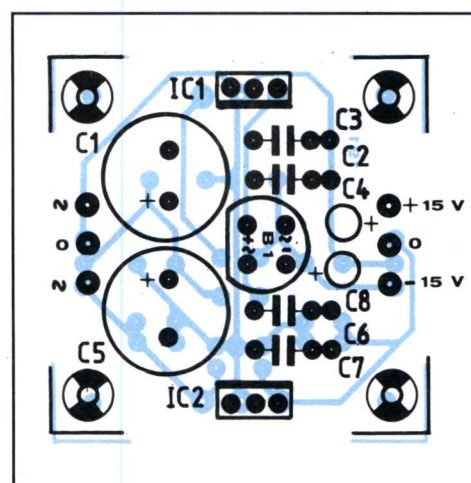



Figura 9. Disposizione dei componenti sulla basetta dell'alimentatore.

ELENCO COMPONENTI

Tutti i resistori sono da 1/4 W 5% se non diversamente specificato

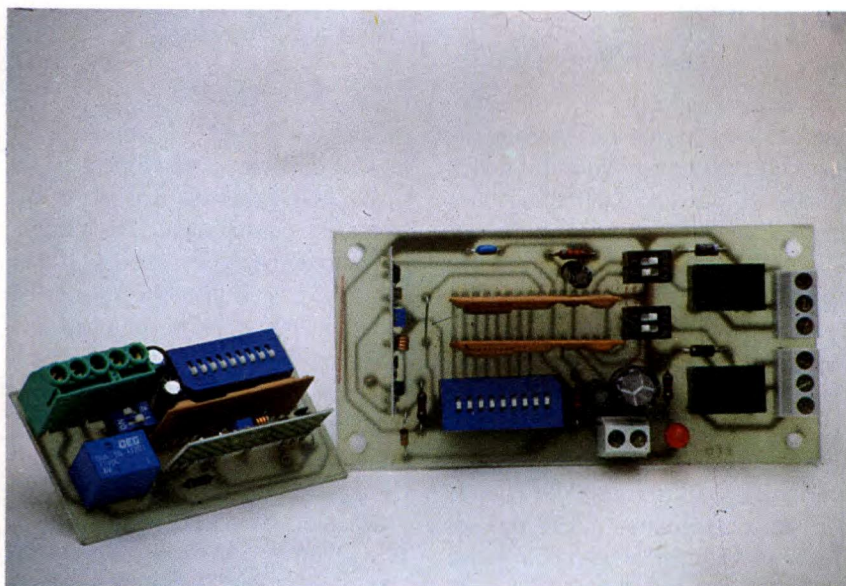
-oscillatore-

- **R 1-2:** resistori da 56,2 kΩ 1%
- **R 3-4:** resistori da 1,5 kΩ 1%
- **R 5/8:** resistori da 3,3 kΩ
- **R 9/12:** resistori da 150 Ω
- **R 13-14:** resistori da 2,7 kΩ
- **R 15-16:** resistori da 2,2 kΩ
- **R 17-18:** resistori da 1,5 kΩ
- **R 19-20:** resistori da 68 Ω
- **R 21-22:** resistori da 22 Ω
- **R 23-24:** resistori da 10 Ω
- **R 25:** resistore da 100 Ω
- **R 26-27:** resistori da 681 Ω 1%
- **R 28-29:** resist. da 1,24 kΩ 1%
- **R 30/32:** resist. da 5,62 kΩ 1%
- **P1A/B:** potenziometro doppio da 22 kΩ lineare
- **P2:** trimmer da 200 Ω
- **P3:** potenziometro da 1 kΩ lineare
- **C1A/B:** condensatori da 1nF MKT
- **C2A/B:** condensatori da 10 nF MKT
- **C3A/B:** cond. da 100 nF MKT
- **C4A/B:** condensatore da 1 μF MKT
- **C5-6-14-15:** cond. da 220 nF MKT
- **C7:** cond. ceramico da 82 pF
- **C8/11:** condensatori elettrolitici da 100 μF 25 VI
- **C12-13:** condensatore elettrolitico da 220 μF 25 VI
- **T1-2-6-9:** transistori BC550C
- **T3-4-5-7:** transistori BC560 C
- **T8:** transistor BC327
- **T10:** transistor BC337
- **T11:** transistor BD237
- **T12:** transistor BD238
- **D1-2:** diodi Zener da 3,9 V/400 mW
- **D3/6:** diodi 1N4148
- **S1-2:** commut. rot. da 3 vie/4 posizioni per circuito stampato
- **LP1:** lampadina da 6 V/20 mA
- **2:** dissipatori a U per T11,12
- **1:** circuito stampato IBF 9208A
- **1:** circuito stampato IBF 9208B

-alimentatore-

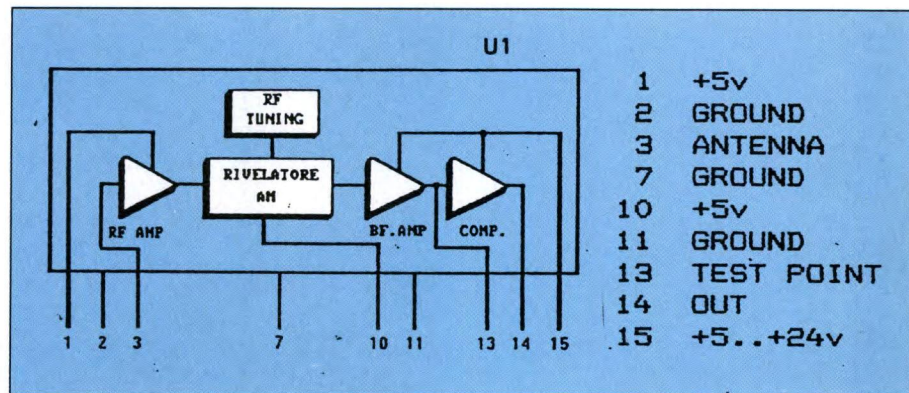
- **TR1:** trasformatore 2x15 V - 7 VA
- **B1:** ponte raddrizzatore WL04
- **C1-5:** cond. da 1000 μF 35 VI elettrolitici
- **C2-3-6-7:** cond. da 100 nF MKT
- **C4-8:** cond. da 47 μF 25 VI elettr.
- **IC1:** 7815
- **IC2:** 7915
- **2:** dissipatori a U per IC1 e 2
- **1:** circuito stampato 191

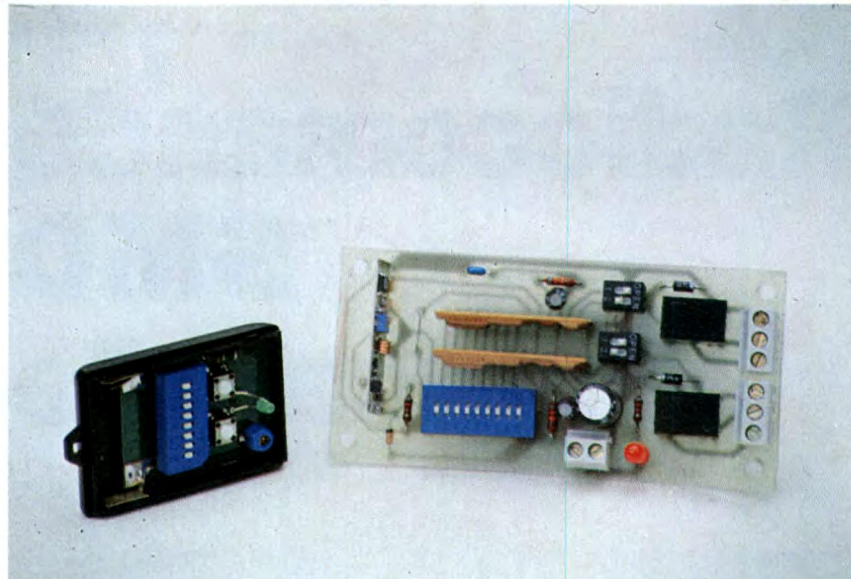
di A. SPADONI

Radiocomando SMD bicanale

Realizziamo un piccolissimo ed affidabile ricevitore a due canali utilizzando gli stessi moduli in SMD descritti sul fascicolo di aprile.

Sulla rivista di aprile di quest'anno abbiamo presentato il progetto di un ricevitore per radiocomando ad un canale realizzato con i moduli in SMD prodotti dalla società specializzataAurel. Mediante questi dispositivi è possibile costruire radiocomandi di dimensioni particolarmente contenute, affidabili e facili da montare in quanto le sezioni più critiche (leggi: circuiti di alta frequenza) sono già montate e tarate. Proprio per questo motivo il progetto pubblicato ad aprile ha riscosso un successo senza precedenti. Tra richieste di materiale, telefonate di chiarimenti, data-sheet, suggerimenti vari, siamo stati praticamente sommersi dalle telefonate e dalle lettere. Tra i suggerimenti più frequenti quello di realizzare, visto che il trasmettitore usato è già bicanale, un ricevitore a due canali. Detto e fatto a tempo di record. Ecco, proposto in queste pagine, il progetto del ricevitore impiegante i moduli in SMD studiato per due canali.

Con questo dispositivo risulta possibile, con un insignificante aumento di costo, controllare a distanza ben due carichi anzichè uno solo. Nel caso di impiego domestico, ad esempio, i due canali possono essere utilizzati per aprire il cancello del passo carraio e l'elettrosettarura della porta o le luci del giardino; se il radiocomando viene utilizzato in combinazione con un anti-

Figura 1. Modulo ricevitore ibrido già montato e collaudato.

furto, i due canali possono essere utilizzati per attivare due differenti zone (giorno e notte); nel caso di impiego in auto, i due canali possono essere utilizzati per attivare l'antifurto e la chiusura centralizzata oppure per aggiungere la funzione *panico* al dispositivo di allarme. Insomma, se il radiocomando ad un canale è sicuramente molto utile, quello a due canali lo è ancora di più. Ma procediamo con ordine ricordando quelle che sono le caratteristiche più importanti dei moduli in SMD utilizzati con profitto in questi progetti.

Il modulo più importante, vedere **Figura 1**, è contraddistinto dalla sigla RF290; questo dispositivo svolge le funzioni di un completo ricevitore tarato alla frequenza di 300 MHz. In pochi centimetri quadri (le dimensioni esatte del modulo sono di 16,5 x 38 millimetri) questo circuito ibrido contiene un amplificatore a radio frequenza, un circuito accordato tarato esattamente alla frequenza di 300 MHz, un rivelatore AM, un amplificatore di bassa frequenza ed uno squadratore di segnale. Il circuito è realizzato su allumina ad alta affidabilità intrinseca. Il dispositivo è un ibrido in quanto alcuni componenti (in pratica solo le resistenze) sono state realizzare depositando, nei punti opportuni, uno strato di materiale resistivo. Tutti gli altri componenti sono di tipo SMD. Essendo già tarato e collaudato, questo modulo consente di saltare a piè pari i problemi relativi ai circuiti di alta frequenza. Non a caso tutti i costruttori di impianti antifurto radiocomandati (per auto e per abitazione) impiegano nei loro prodotti questi moduli evitando fasi di taratura.

I terminali di uscita sono disposti *in line*, con passo di 2,54 mm. La sezione a radio frequenza necessita di una tensione di alimentazione di 5 V mentre la sezione di bassa frequenza può essere alimentata con una tensione compresa tra 5 e 24 V in funzione del segnale d'uscita. L'assorbimento delle due sezioni è rispettivamente di 5 e 2 mA. La sensibilità di questi dispositivi è veramente notevole: ben - 100 dBm che corrispondono a 2,24 µV con banda passante di 1 MHz. L'ampiezza del segnale di BF presente all'uscita dello squadratore è pari alla tensione di alimentazione utilizzata mentre la banda passante corrisponde a 2 KHz. Il modulo riceve la portante RF generata da un trasmettitore ed opportunamente modulata da un integrato codificatore. Il segnale viene quindi rivelato, amplificato e squadrato in modo da poter pilotare un decodificatore. La maggior parte dei radiocomandi utilizza come codificatore/decodificatore l'integrato MM53200 della National (o le versioni CMOS UM3750/UM86409) oppure la serie Motorola M145026/7/8. E' evidente che il decoder utilizzato nel rice-

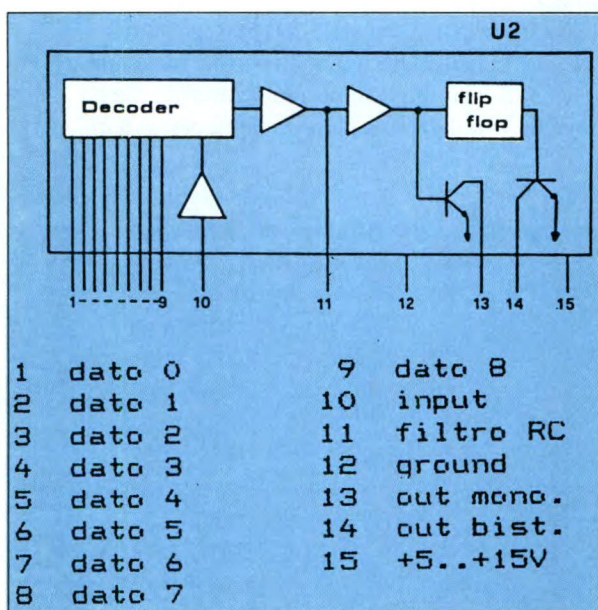
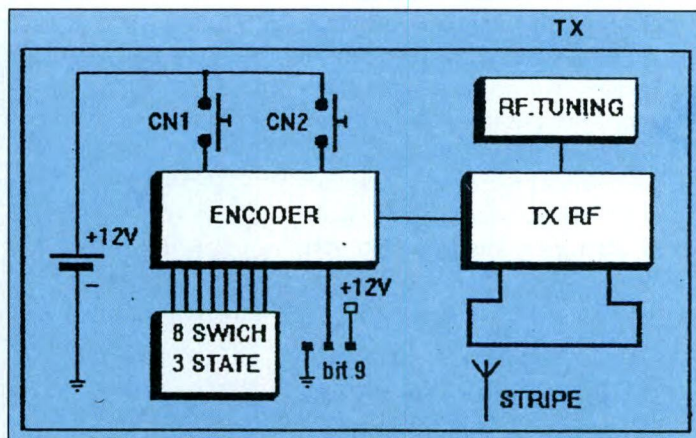



Figura 2. Anche il modulo decodificatore è un ibrido.

Figura 3. Il trasmettitore è un circuito ibrido già tarato e pronto all'uso come i due precedenti.

by Futura Elettronica

novità, curiosità & gadgets

Entra anche tu nel meraviglioso mondo dell'elettronica acquistando uno dei nostri prodotti. Oltre ai dispositivi proposti in questa pagina, produciamo o commercializziamo scatole di montaggio di tutti i tipi, componenti elettronici, impianti antifurto, laser allo stato solido, contatori geiger, visori notturni, microtrasmettitori ecc. Contattateci subito!

SFERA AL PLASMA

Il prodotto più indicato per un regalo sicuramente originale. Lampada di grandi dimensioni (diametro del bulbo 8''=21 cm.) con alimentazione a rete tramite doppio trasformatore di isolamento. Dal centro della sfera migliaia di archi multicolore si infrangono sulla superficie di vetro. Avvicinando la mano al bulbo i "fulmini" si concentrano sul punto di contatto creando incredibili effetti cromatici. La lampada dispone anche di un controllo di bassa frequenza con microfono incorporato per ottenere variazioni luminose a ritmo di musica. Ideale per la tavernetta! L'apposito imballo utilizzato per la spedizione è a prova di PT e garantisce in ogni situazione l'integrità della sfera.

Cod. FR01 L. 185.000

RADIOMICROFONO PROFESSIONALE

Finalmente un sistema microfonico senza fili ad un prezzo contenuto! Ideale per concerti, comizi, conferenze e per qualsiasi altro tipo di manifestazione.
La portata del sistema è di oltre 30 metri, l'autonomia di 20 ore. Il dispositivo è composto da un microfono (banda passante 30-12.000 Hz) completo di trasmettitore quarzato a 49 MHz, pila e antenna a "codino" e da un sensibile ricevitore la cui uscita va collegata all'impianto di amplificazione. Il corpo del microfono è realizzato in metallo pressofuso. Le prestazioni di questo radiomicrofono sono paragonabili a quelle dei dispositivi professionali.

Cod. FR09 Lire 195.000

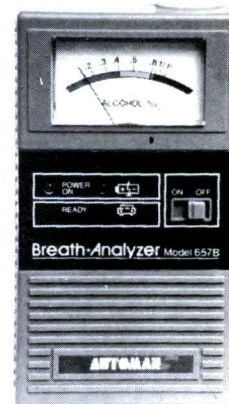
ANTIFURTO PER ABITAZIONE

Completo sistema antifurto per casa installabile in pochi minuti. Il dispositivo, montato all'interno di una robusta scatola metallica antiscasso, comprende la centralina a microprocessore, l'alimentazione da rete, il sistema di attivazione e spegnimento tramite radiocomando, il sensore ad infrarossi ad alta sensibilità, le batterie in tampone, la chiave di sicurezza e la sirena autoalimentata da 120 dB.
Possibilità di collegamento a sensori e sirene esterni. Ideale per piccoli appartamenti, uffici, negozi.
Due radiocomandi codificati in dotazione, indicazione visiva dello stato della centralina. Made in Italy.

Cod. FR08 Lire 360.000

ETILOMETRO

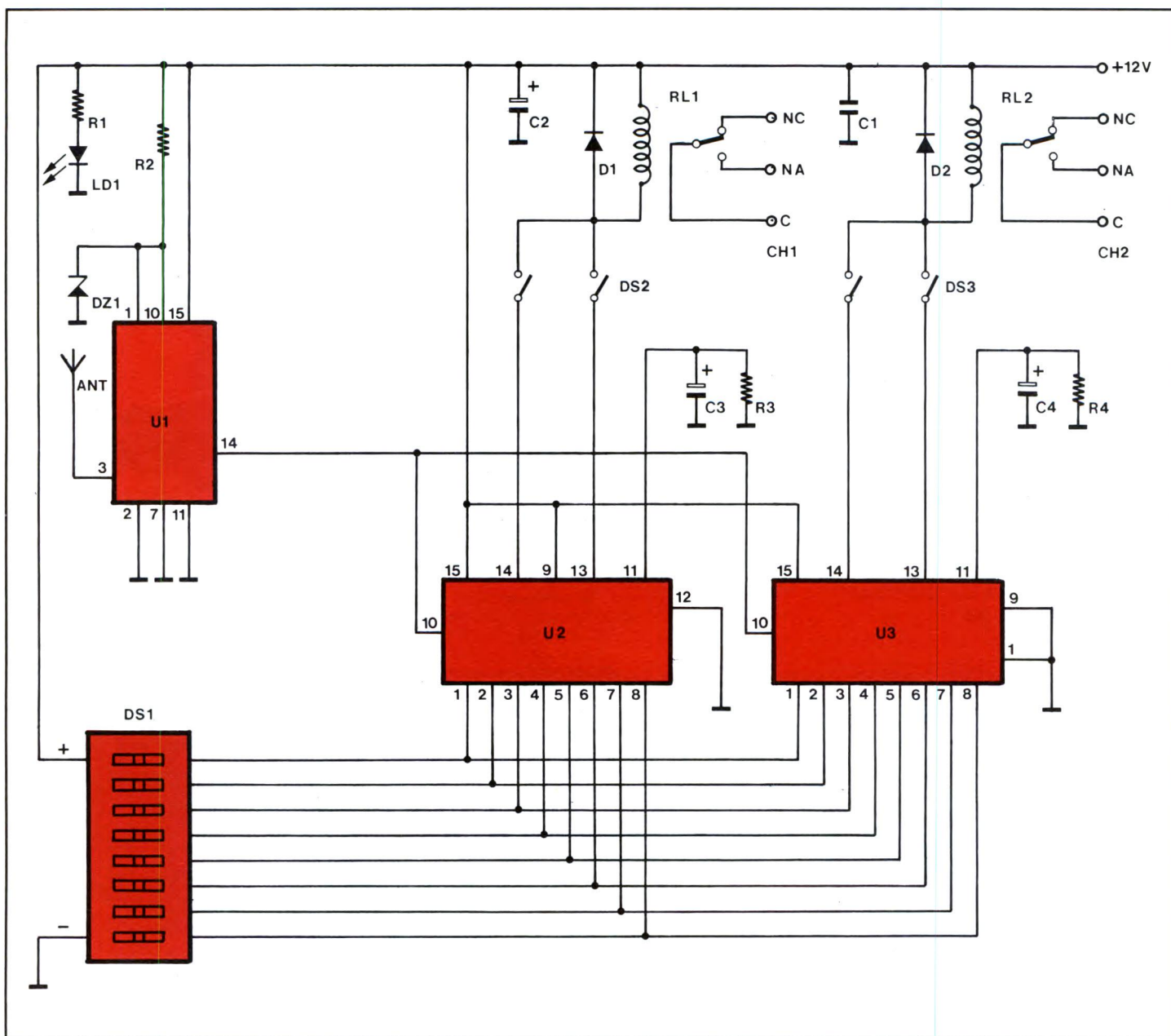
Da tenere sempre nel vano portaoggetti della propria vettura. Il dispositivo è in grado di fornire una chiara ed accurata indicazione del grado di intossicazione da bevande alcoliche raggiunto, consentendoci così di stabilire oggettivamente se possiamo o meno metterci alla guida, evitando non solo pesanti sanzioni (compreso il rischio del ritiro della patente) ma anche possibili incidenti. Per rilevare il grado di intossicazione è sufficiente soffiare dentro l'apposito beccuccio. L'indicazione viene fornita da uno strumento a lancetta a da un avvisatore acustico la cui soglia è tarata sul livello di 0,08 BAC. Il dispositivo può essere alimentato a pile (6 stilo da 1,5 volt) oppure mediante un cavetto (in dotazione) da collegare alla presa per accendisigari della vettura. A corredo viene anche fornito il libretto di istruzioni in italiano ed una elegante custodia.

Cod. FR10 Lire 68.000

Spedizioni contrassegno in tutta Italia con spese a carico del destinatario. Per ricevere ciò che ti interessa scrivi o telefona a: FUTURA ELETTRONICA - Via Zaroli, 19 - 20025 LEGNANO (MI) - Tel. 0331/543480 (Fax 0331/593149) oppure fai una visita al punto vendita di Legnano dove troverai anche un vasto assortimento di componenti elettronici, scatole di montaggio, impianti antifurto, laser e novità elettroniche da tutto il mondo.

vitore deve essere compatibile con quello impiegato nel trasmettitore.
Il modulino ibrido di decodifica prodotto dalla Aurel (codice D1MB) e di cui si nota lo schema a bmocchi in **Figura 2**, è in grado di decodificare segnali compatibili con lo standard Motorola; non a caso l'integrato SMD montato nel circuito è un M145028. Il modulo presenta dimensioni simili all'RF290 ed i pin sono disposti nello stesso modo, *in line* con passo 2,54 mm. Per impostare la combinazione è necessario utilizzare un dip-switch esterno a 9 contatti del tipo a zero cetrale (tri-state), vedere le fotografie.
Il terzo dispositivo della gamma Aurel, **Figura 3**, è un microscopico modulo trasmittente bicanale. Anche questo dispositivo, realizzato in SMD, viene fornito già tarato e collaudato, perfettamente allineato con il modulo ricevitore RF290 e quindi pronto all'uso. Il trasmettitore prevede anche un minuscolo contenitore. Il segnale emesso viene codificato mediante l'integrato M145026; la scelta del codice avviene mediante un dip switch tri-state a 8 poli. I due pulsanti controllano il nono bit del treno di impulsi generato.

SCHEMA ELETTRICO

Come dicevamo all'inizio, proprio per sfruttare i due canali del TX, abbiamo realizzato il ricevitore bicanale che andiamo a descrivere. Come si vede dal disegno presentato in **Figura 4**, lo schema elettrico è veramente semplice. Il segnale captato dall'antenna viene inviato all'ingresso del modulo U1 (il ricevitore RF290); la sezione di BF di questo dispositivo (pin 15) viene alimentata con la tensione di 12 V mentre la sezione RF (pin 1 e 10) viene alimentata con la tensione presente ai capi dello zener DZ1. Il segnale squadrato presente all'uscita del modulo (pin 14)

Figura 4. Schema elettrico del ricevitore bicanale.

viene inviato a due moduli di decodifica D1MB (U2 e U3) i quali pilotano altrettanti relè. I primi otto terminali di controllo del codice sono in comune tra i due moduli e vengono controllati da un dip-switch. Il nono terminale di questo bus (pin 9) è collegato al positivo nel caso di U2 ed a massa nel caso di U3. In questo modo i codici impostati sono uguali tranne che nell'ultimo bit; pertanto, premendo il primo tasto del trasmettitore, si attiva il primo decoder, mentre il secondo tasto attiva U3. Semplice, no? Ciascun decoder dispone di due uscite: al pin 13 fa capo l'uscita monostabile mentre al pin 14 fa capo l'uscita bistabile. Entrambe queste uscite possono pilotare direttamente un relè senza alcun transistor.

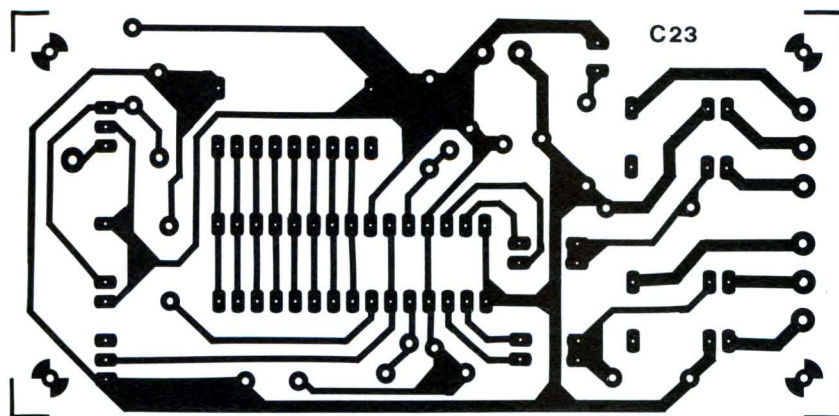
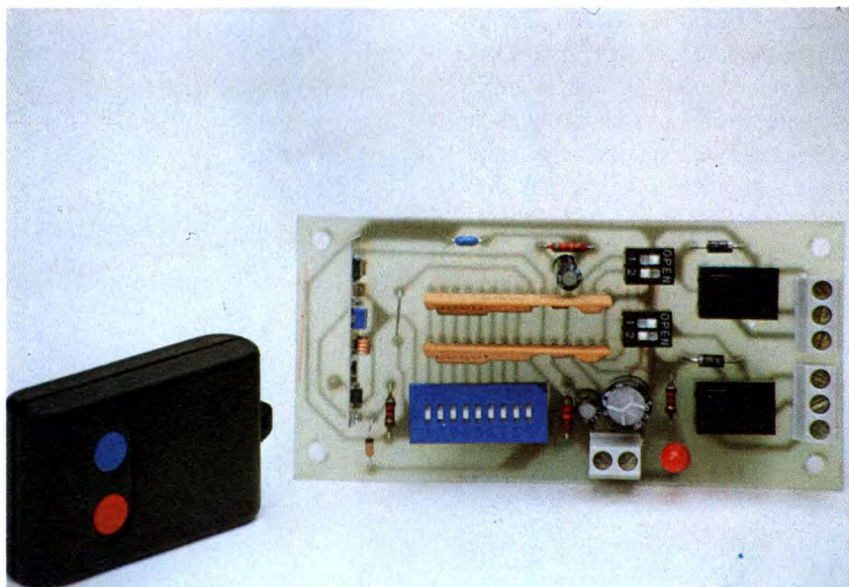



Figura 5. Circuito stampato visto dal lato rame in scala naturale. Si consiglia la fotoincisione oppure l'acquisto del circuito stampato già pronto.

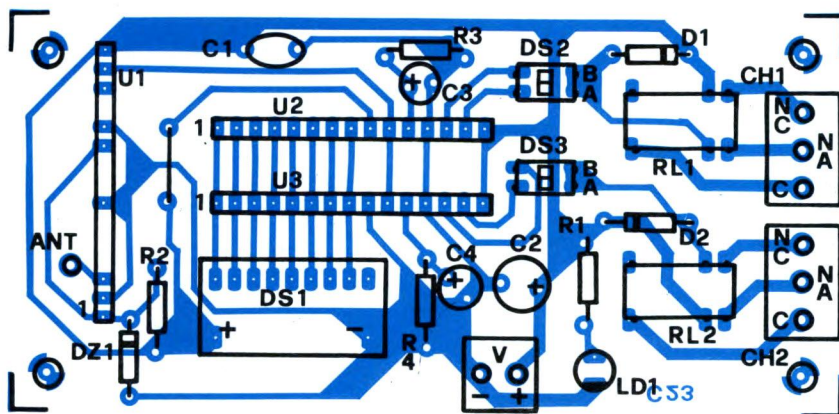



Figura 6. Disposizione dei componenti sulla basetta stampata. L'impiego dei moduli già pretarati semplifica enormemente il cablaggio ed evita qualsiasi forma di taratura in alta frequenza.

Tramite il doppio dip-switch collegato a ciascun modulo decoder (DS2 e DS3), è possibile scegliere il modo di funzionamento desiderato. Utilizzando l'uscita 13 il relè resta attraccato sino a quando il pulsante del trasmettitore viene tenuto premuto.
Utilizzando invece l'uscita 14, ogni volta che viene premuto il pulsante, il relè cambia stato e resta in questa posizione sino a quando il pulsante non viene premuto una seconda volta.

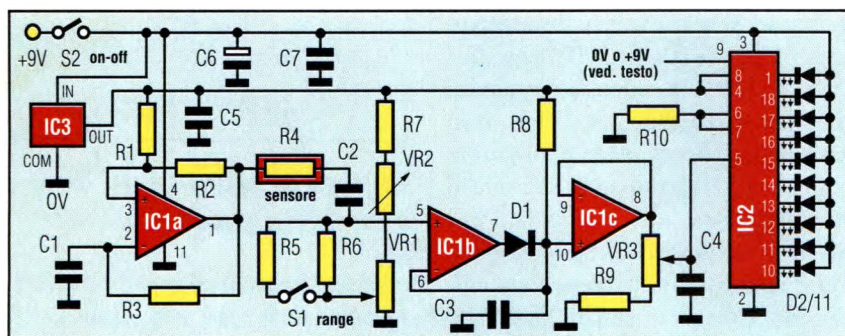
REALIZZAZIONE PRATICA

La costruzione di questo circuito non presenta alcun problema dal momento che i moduli utilizzati sono tutti già tarati e perfettamente funzionanti.
Per il montaggio abbiamo utilizzato il circuito stampato che misura appena 50 x 110 millimetri la cui traccia rame, in dimensioni reali, è riportata nel disegno di **Figura 5**. Per il cablaggio bisogna fare riferimento al disegno della serigrafia riportata in **Figura 6**. Prestate la massima attenzione al corretto inserimento dei tre moduli: il terminale contrassegnato col numero 1 è il primo sulla sinistra osservando frontalmente i moduli. Data la modularità del circuito, il montaggio dei vari componenti non richiede che poche decine di minuti di tempo. Completata questa fase, collegate alla presa di antenna uno spezzone di filo rigido lungo circa 20-25 cm e selezionate il dip-switch a 9 poli col codice che più preferite. In questo caso il nono pin non è collegato in quanto l'ultimo bit è già preimpostato (alto per il primo decoder e basso per il secondo). Scegliete anche il tipo di funzionamento desiderato agendo su DS2 e DS3.
Il ricevitore va alimentato con una sorgente continua a 12 V ma il dispositivo funziona anche con tensioni comprese tra 9 e 15 V. A questo punto bisogna impostare il codice sul trasmettitore agendo sull'apposito dip-switch a 8 pin. Ovviamente il codice deve essere uguale a quello del ricevitore. Il circuito non necessita di alcuna taratura o messa a punto e deve funzionare nel migliore dei modi non appena gli viene fornita la tensione di alimentazione. Impiegando come antenna uno spezzone di filo, la portata del radiocomando raggiunge circa 50 m mentre utilizzando un'apposita antenna a stilo accordata la portata si raddoppi fino ad oltrepassare i 100 m.

ELENCO COMPONENTI

Tutti i resistori impiegati sono da 1/4 W 5%

- **R1-2:** resistori 820 Ω
- **R3-4:** resistori 82 kΩ
- **C1:** cond. ceramico da 100 nF
- **C2:** condensatore elettrolitico da 470 µF 16 Vl
- **C3-4:** condensatori elettrolitici da 4,7 µF 16 Vl
- **D1-2:** diodi 1N4002
- **DZ1:** zener 5,1 V 1/2 W
- **U1:** RF290 Aurel
- **U2:** D1MB Aurel
- **U3 :** D1MB Aurel
- **LD1:** LED rosso ø 5mm
- **RL1-2:** relè miniatura 12V 1 scambio
- **DS1:** dip-switch a 9 poli tri-state
- **DS2-3:** Dip-switch 2 poli
- **1:** circuito stampato codice C23
- **1:** morsettiera 2 poli
- **2:** morsettiere 3 poli
- **1:** circuito stampato

Igrometro a LED

Che ne dite di questo misuratore di umidità domestico, realizzabile facilmente e con poca spesa?

Nella abitazioni l'umidità si manifesta generalmente vicino alla stanza da bagno e alla cucina provocando condensa e il distacco della tappezzeria. La situazione opposta, cioè l'eccessiva aridità, dipende dall'opera dei radiatori ad aria calda che provocano, per contro, mani e labbra secche.

TEORIA

A tutti sarà certo capitato qualche volta di aprire a forza il coperchio bloccato del portasale e di trovarci dentro una massa compatta di cristalli attaccati tra loro. Chi ha curiosità scientifiche avrà anche notato che questo si verifica quando il tempo è umido. Il fenomeno è dovuto alle piccole quantità di ioduro di sodio o potassio che vengono aggiunte al sale per motivi sanitari. Questa sostanza è deliquescente e quindi, se lasciata esposta all'atmosfera, ne assorbe l'umidità. Nei giorni umidi quest'acqua è spesso sufficiente a compattare il sale. La miscela usata per la carta assorbente è analoga e può essere composta con due sostanze ampiamente disponibili: il sale (cloruro di sodio) ed il salnitro (nitrato di potassio). Per costruire il sensore, versare circa 50 ml di acqua bollente su una miscela di sale e salnitro in parti uguali in volume (peso totale circa 10 grammi), mescolando poi bene. Immergere poi la carta assorbente in questa soluzione e farla seccare in un asciugabiancheria. Quando sarà ben secca, tagliare una striscia lunga circa 7,5 cm ed utilizzarla come sensore. Per convertire l'umidità variabile in un segnale elettrico, abbiamo utilizzato un segnale aternato generato da un semplice oscillatore a rilassamento. Il sensore forma uno dei rami di un partitore di tensione alimentato appunto dal suddetto generatore.

Figura 1. Schema elettrico dell'igrometro.

SCHEMA ELETTRICO

Lo schema elettrico completo dell'igrometro è mostrato in **Figura 1**. I LED che compongono il display sono rettangolari. L'amplificatore operazionale IC1a forma un oscillatore a rilassamento, con frequenza di circa 2 kHz. Questo segnale viene fatto passare attraverso il condensatore C2, per eliminare qualsiasi componente continua che, come abbiamo già detto, potrebbe causare problemi.
Un semplice partitore di tensione è formato dal sensore R4 e da R5 oppure R6, a seconda della portata scelta con S1: si fa questo perché vengano misu-

Figura 2. Piste di rame riprodotte al naturale.

rati sul display portate con sensibilità diversa. Una tensione di offset è fornita dal trimmer VR1, la cui posizione determina la minima umidità misurabile sul display. Il trimmer VR2 determina la posizione della minima umidità misurabile di VR1. Il display a barra è affidato al LM3914. La scelta del display avviene collegando il piedino 9 a livello alto (modo a barra) oppure a livello basso (modo a punto). Quest'ultimo assorbe meno corrente, mentre il modo a barre è esteticamente più gradevole. Il resistore R10 determina la corrente media nel LED: qui è stato calcolato in modo da fornire circa 10 mA per ogni LED. La gamma di tensione misurata dal 3914 è di 1,25 V. L'alimentazione può essere erogata da una singola batteria PP3 mentre il regolatore IC3 serve a generare uno pseudo-conduttore di massa provvedendo alle doppie alimentazioni necessarie per gli amplificatori operazionali.

COSTRUZIONE

Tutti i componenti, tranne il sensore R4 ed i commutatori, sono montati sulla basetta stampata le cui piste di rame sono riportate, al naturale, in **Figura 2**. La relativa disposizione dei componenti è illustrata in **Figura 3**. Prima di iniziare effettivamente la costruzione, scegliere il modo di visualizzazione, posizionando opportunamente il ponticello *punto o barra*. Il modo a punto è più economico per l'alimentazione a batteria, in quanto assorbe in media 15 mA continui. Sul prototipo, il sensore (R4) è stato montato usando due viti e rondelle di acciaio inossidabile. Questo montaggio, i cui particolari sono illustrati in **Figura 4**, garantisce un contatto efficiente.

Figura 3. Pianta dei componenti.

MESSA A PUNTO

Per tarare la prima volta il dispositivo, controllare che l'uscita di IC1a oscilli a circa 2 kHz: allo scopo, utilizzare un oscilloscopio oppure una cuffia con in serie un resistore. Collegare il sensore e regolare VR1 in modo che l'uscita di IC1c sia di circa 5 V. Per tarare il dispositivo, dovrete avere a disposizione un flusso d'aria con bassa umidità che permetta di regolare VR2. Allo scopo, disporre il sensore sul percorso dell'aria che esce da un phon per capelli e lasciargli il tempo per stabilizzarsi. Quest'aria ha un contenuto di umidità molto basso e serve benissimo come riferimento. Regolare VR1 nella posizione di zero (cioè, tutto in senso antiorario) e regolare VR2 fino a quando l'uscita di IC1c diventa 5 V (cioè l'uscita del regolatore IC3). Un sistema preciso per effettuare questa operazione è di collegare un resistore in serie ad un amperometro tra l'uscita di IC1c e l'alimentazione da 5 V, regolando VR2 fino a quando cessa il passaggio di corrente. E' ora il momento di regolare l'umidità massima: per creare la corretta atmosfera, infilare una pentola di acqua bollente in una scatola di cartone ondulato insieme all'apparecchio, coprendo il tutto e lasciando al sensore il tempo per stabilizzarsi. Commutare poi S1 nella posizione di minima sensibilità e regolare VR3 fino a far accendere il LED più alto: resta così determinata la massima lettura di fondoscala. L'igrometro è ora pronto all'uso e potrà fornire l'indicazione istantanea dell'umidità da 0 a 100%. © EE '91

Figura 4. Montaggio del sensore a pannello.

ELENCO COMPONENTI

Tutti i resistori sono da 1/4 W 5%

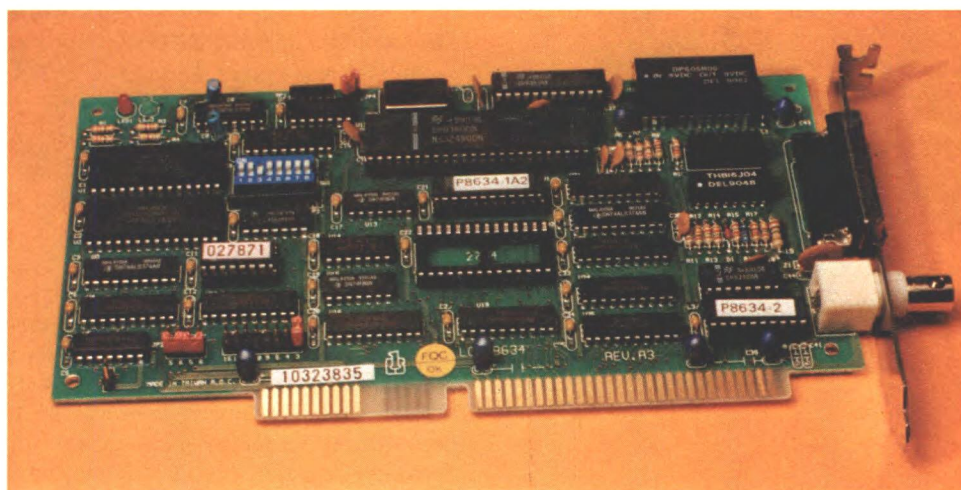
- **R1-2:** resistori da 27 kΩ
- **R3-8:** resistori da 100 kΩ
- **R4:** sensore (vedi testo)
- **R5:** resistore da 10 kΩ
- **R6:** resistore da 1,2 MΩ
- **R7:** resistore da 390 Ω
- **R9:** resistore da 3,3 kΩ
- **R10:** resistore da 5,6 kΩ
- **VR1:** potenz. da 10 kΩ multigiri
- **VR2:** trimmer da 2,2 kΩ
- **VR3:** trimmer da 10 kΩ
- **C1:** cond. da 2,2 nF poliestere
- **C2:** cond. da 470 nF poliestere
- **C3:** cond. da 2,2 μF tantalio
- **C4-5:** cond. da 4,7 nF poliestere
- **C6:** cond. da 100 μF 12 Vl elettr.
- **C7:** cond. da 1 nF ceramico
- **D1:** diodo 1N914
- **D2/11:** LED rettangolari
- **IC1:** LM324 quadruplo opamp
- **IC2:** LM3914 pilota barra
- **IC3:** regolatore integrato 78L05
- **S1-2:** interruttori unipolari
- **1:** batteria PP3
- **1:** contenitore
- **1:** circuito stampato

PC 286 - 386 IN KIT

Un personal computer, semplice o sofisticato che sia, viene sfruttato al massimo quando si prevede la possibilità di farlo funzionare assieme ad altri PC, ovviamente compatibili; cioè quando si *apre* la sua potenzialità ad altre macchine presenti in uno stesso ambiente o in una realtà diversa, molto distante anche fisicamente. Sono almeno due, le fondamentali considerazioni che valgono a questo proposito: una tecnica, che vede il lavoro combinato di molti computer come una moltiplicazione, più che una somma, di singoli rendimenti; c'è poi la considerazione di carattere economico originata dal fatto che molte risorse costose e delicate (memorie di massa, stampanti laser, macchine a controllo numerico) possono essere uniche, *in condominio* a disposizione di tutti i singoli PC che formano un sistema o una rete.

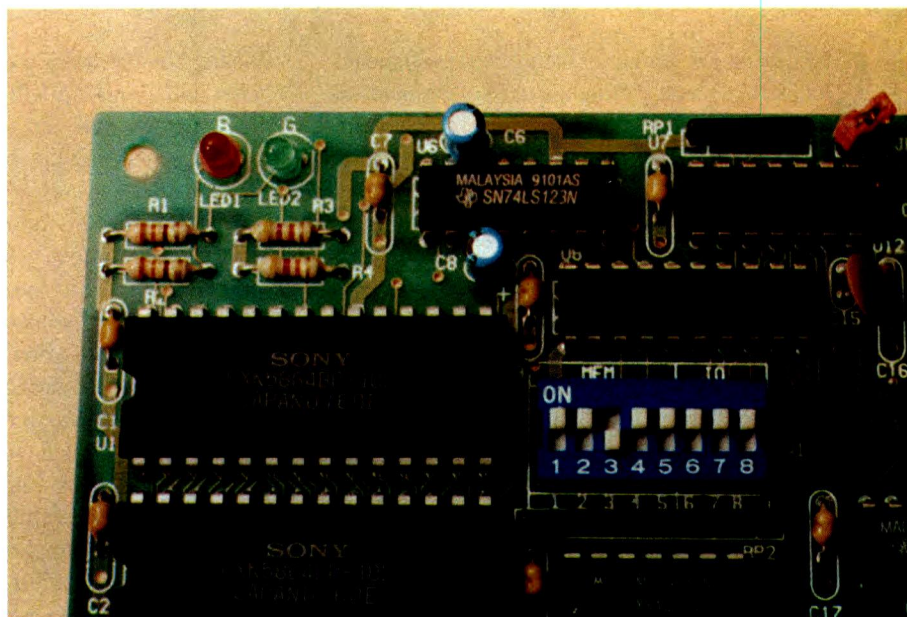
Quando più computer vengono collegati tra loro in uno stesso ambiente logico e decisionale (un ufficio, un palazzo, un'azienda, un'aula scolastica, un centro-studi) si crea una rete locale (LAN), cioè un sistema di calcolatori accomunati da regole di attivazione e funzionamento simili, nonchè da stesse risorse condivise (ad esempio un unico hard disk con archivio dati). Se invece c'è connessione tra diverse reti (si pensi a quando il cervellone della Guardia di Finanza attinge dati a quello dell'Anagrafe) o una certa LAN diventa indispensabile ad altre minori (ad esempio il circuito Videotel della SIP che dialoga attivamente con milioni di terminali) allora si preferisce parlare di rete eterogenea oppure di rete geografica estesa (WAN), o di network telematico nazionale (o continentale, o planetario).

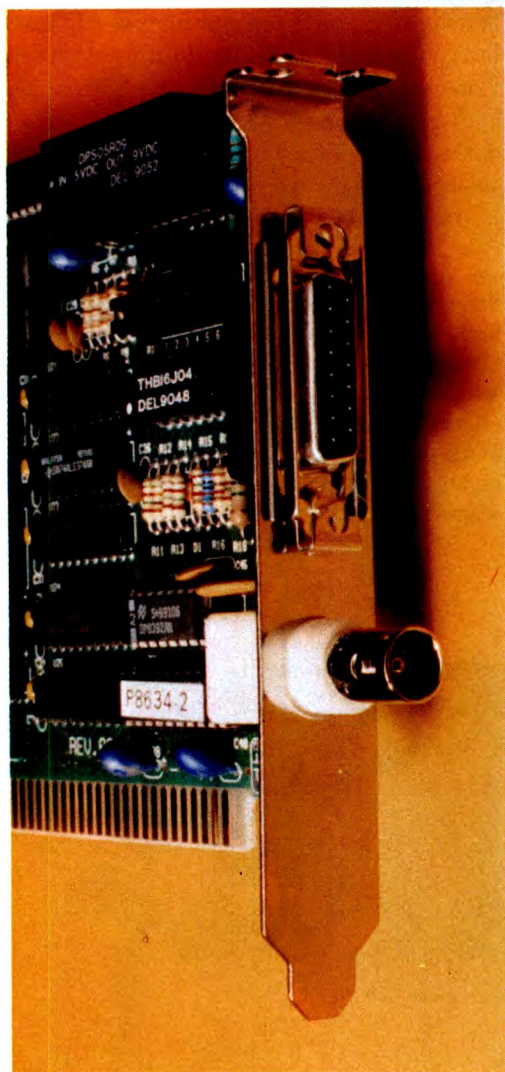
Creare reti locali di computer è abbastanza semplice: esistono apposite schede add-on, del tutto simili a normali controller, che si montano sul bus della mother board e permettono, con connessioni tramite cavetti coassiali simili a quelli TV, di trasmettere e ricevere ogni tipo di informazione. La possibilità di dialogo reciproco e simultaneo è data dalla presenza, sulla scheda di rete installata in ogni PC connesso agli altri, di un transceiver, uno speciale circuito che ha lo specifico compito di gestire i flussi in input (ricezione) o in output (trasmissione). Standard mondiale delle reti locali di PC è quello noto come Ethernet, semplice come architettura e di agevole uso pratico, oltre che di basso costo realizzativo: c'è un computer di primaria importanza e dotato di risorse, detto *server*, che fornisce agli altri, normali terminali *workstation* con circuiteria ridotta al minimo, qualsiasi fonte software o hardware correttamente richiesta. In pratica un terminale comprende semplicemente tastiera, mother board, scheda video, monitor e scheda di rete LAN: può caricare e registrare dati nell'hard disk di rete, o usare la stampante laser di rete, solo tramite il PC server, che fa da ponte logico e intelligente. Il canale di comunicazione tra i PC in rete Ethernet è unico e lineare, e corrisponde al cavo coassiale, diviso in tanti *segmenti*, cioè tranci d'unione tra un PC e l'altro. I nodi di rete sono punti circuitali di collegamento fisico, ben visibili, tra il canale e un PC, o sdoppiamenti di canale,

Scheda LAN. Personal computer possono comunicare tra loro e condividere risorse hardware e software mediante interconnessione in rete locale (LAN), realizzabile con schede add-on d'interfaccia dotate di circuiti interni o esterni di ricezione-trasmissione. Nelle LAN tipo Ethernet, le più diffuse in ambito PC, le comunicazioni viaggiano lungo cavi esclusivamente coassiali, opportunamente segmentati e configurati.

1.

Transceiver. Le schede LAN dotate del circuito di ricezione-trasmissione (transceiver) autonomo hanno spesso una coppia di led colorati per la segnalazione della trasmissione in ouptut (rosso) e della ricezione in input (verde). Non manca mai, inoltre, uno switch multiplo per definire i corretti parametri di accesso alla memoria e di indirizzamento I/O, necessari per evitare collisioni di funzionamento con schede di altro tipo montate sul bus della piastra madre.

2.

3.

oppure anche punti finali estremi di un canale (esistono infatti nodi intermedi e nodi terminali). Una Ethernet, per la sua struttura lineare semplice, ha dunque sempre almeno 2 nodi terminali e un numero x di nodi intermedi, tanti quanti sono i PC connessi, comunque almeno due. L'installazione di una rete locale Ethernet presuppone semplicemente il montaggio di una scheda di rete su ogni PC da connettere e, successivamente, il collegamento da un PC all'altro (canale di comunicazione a nodi). Una Ethernet classica si avvale di apparecchi transceiver esterni ai computer, da collegare alla scheda del PC tramite cavetto multipolare (connettori DB-15). Un cavo coassiale passa poi da un transceiver all'altro garantendo il flusso delle comunicazioni. Una tanto apprezzabile quanto vantaggiosa variante per PC connessi in piccole e semplificate LAN a corto raggio è la rete detta Cheapernet, versione limitata della Ethernet, che sfrutta invece la disponibilità di transceiver interni e dei relativi connettori BNC genericamente previsti su ogni scheda di rete Ethernet : piccoli raccordi coassiali a *T*, applicabili a baionetta, oltre a segmenti di cavo peraltro più sottile e più facilmente installabile garantiscono prestazioni ottimali anche in questo caso.

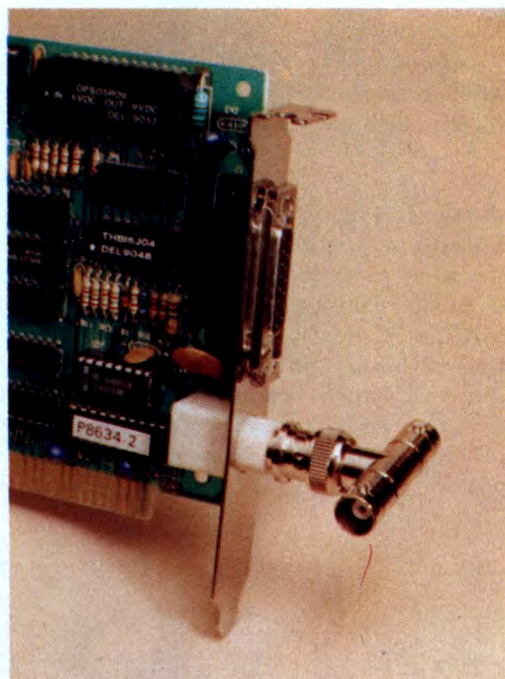
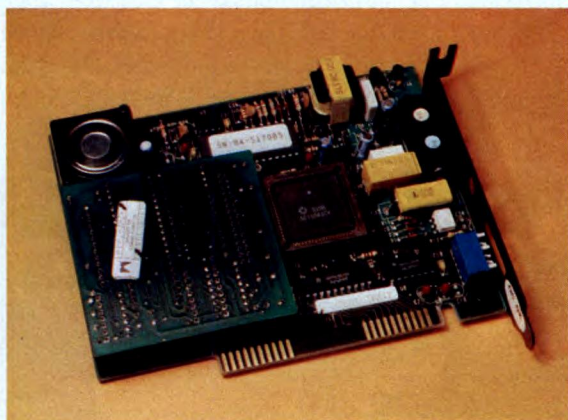
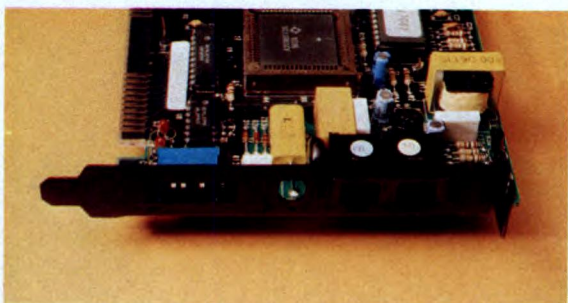
Ethernet e Cheapernet. Un'interfaccia per reti tipo Ethernet è particolarmente versatile quando permette di scegliere tra connessioni Ethernet standard, con connettori a vaschetta 15 poli per transceiver esterni, oppure Cheapernet per transceiver incorporati su scheda, con connettori BNC che consentono tra l'altro l'uso di cavo coassiale più sottile e facile da segmentare.

Reti Cheapernet. Il sistema di interconnessione coassiale Cheapernet tra schede LAN Ethernet è molto facile da realizzare, oltre che di basso costo, perchè ogni segmento di cavo è unito a un altro tramite semplice raccordo a T (4a); la derivazione a 90° è dotata di un attacco a vite da applicare al connettore BNC previsto su scheda (4b), mentre i due terminali liberi permettono la comunicazione tra i segmenti che, nell'insieme, costituiscono la rete.

4a.

Occorre precisare che una LAN Ethernet va realizzata o tutta con giunzioni classiche (transceiver esterni) o tutta in Cheapernet (transceiver interni) e inoltre: a parità di prestazioni globali invariate (trasmissione con velocità fino a 10 Mbit al secondo e fino a 2,5 km di raggio di distanza circuitale), nel primo caso (standard) si possono inserire fino a ben 100 nodi (computer) con distanze fino a 500 m su ogni segmento d'unione (cioè tra un PC e l'altro), e trasmissione fino a 50 m da ogni transceiver attivato; nella configurazione Cheapernet ci sono invece limitazioni ai nodi (massimo 30) e alla lunghezza di segmento (massimo 305 m). Particolarità delle reti Ethernet è che vanno sempre e comunque adeguatamente chiuse alle interferenze esterne con appositi cappucci *terminatori* da applicare alle estremità del cavo coassiale di comunicazione. Detti piccoli

4b.

5a.

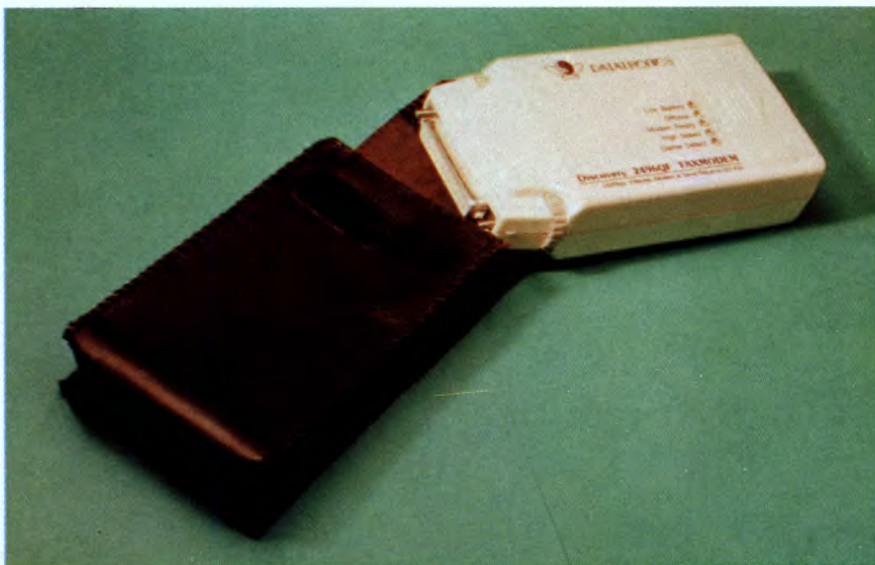
5b.

Modem CARD. Quando la comunicazione tra due o più computer avviene a notevoli distanze, non in rete locale ma ad esempio tra lontane città e attraverso la linea telefonica pubblica, occorrono speciali dispositivi detti modem, disponibili anche come normali schede add-on montabili sul bus della piastra madre (5a), capaci di trasformare il segnale digitale in analogico (trasmissione) e viceversa (ricezione), adattandolo ai rigidi parametri definiti e richiesti dalla SIP; sono previste prese di collegamento per linea telefonica e telefono, oltre a switch di classificazione per porta (di solito seriale) occupata e interrupt IRQ (foto 5b), al fine di consentire un funzionamento ottimale del modem installato su PC.

componenti hanno essenzialmente lo scopo di portare *a massa* la calza metallica di schermo. Se la rete diventa da locale a geografica, o comunque più estesa (tra città, tra nazioni, tra continenti), allora necessita di un canale di comunicazione ben più lungo e ramificato, che quasi sempre è quello telefonico, via filo o con satellite. In Italia, come del resto in molti altri Stati, la comunicazione telefonica è regolamentata e gestita da un Ente pubblico, la SIP: dunque, a maggior ragione, i dispositivi preposti alla comunicazione informatica su lunga distanza (telematica) devono soddisfare a rigidi parametri di trasmissione e ricezione. I modem sono apparecchi che trasformano il segnale digitale dei PC in segnale analogico, per renderne possibile l'output di propagazione telefonica ovunque sia necessario; possono anche, in ricezione, fare la cosa opposta, ovvero la conversione analogico/digitale. Esistono modem card che si possono installare sul bus del PC come normalissime schede: un normale allacciamento alla linea telefonica, tramite apposite prese disponibili sul retro-scheda, garantisce *apertura* immediata e totale del PC o della rete di PC verso il mondo intero. Le modem card, come del resto le schede LAN, sono circuiti add-on del tutto simili alle porte seriali del controller: si deve allora prestare massima attenzione a non causare *collisioni* tra porte di schede su stesso bus, settando, tramite gli appositi switch sempre presenti su ogni circuito, i corretti parametri di funzionamento e i diversificati indirizzi di comunicazione (DMA, IRQ, COM, eccetera). Molto pratici e potenti sono i modem disponibili in versione *pocket*, cioè tascabile: tanto piccoli quanto versatili, sono alimentati a pila e per funzionare richiedono semplicemente il collegamento a una normale porta seriale (che già esista su PC) e alla linea SIP. Possono avere in dotazione pratici astucci apribili e richiudibili per protezione e trasporto. I protocolli di trasmissione via modem sono ormai unificati e adottati da ogni costruttore: definiti e regolamentati dal CCITT, Ente sovranazionale preposto alla standardizzazione dei sistemi di comunicazione, ma anche da Compagnie come la Bell per tutto il continente nord-americano, o da industrie del settore, sono svariati e rappresentano tutti l'evoluzione del primo e ancora usatissimo gruppo *V.21* CCITT (o dell'equivalente Bell 103), che prevede trasmissioni fino a 300 bps (bit/s). Lo standard CCITT gruppo *V.22* (o il Bell 212-A) si porta a 1200 bps, sia in trasmissione che in ricezione; segue il *V.22 bis*, a ben 2400 bps; c'è poi l'atipico *V.23* a 75 bps in trasmissione e 1200 in ricezione, o viceversa (protocollo usato dai circuiti pubblici Videotex come Videotel, Minitel,

Pocket Modem. Gli apparecchi modem dell'ultima generazione sono piccolissimi, addirittura tascabili: in un box grande come un pacchetto di sigarette è racchiuso un circuito completo e sofisticato capace di far comunicare un PC con altri PC in qualsiasi parte del mondo, grazie all'interfacciabilità con linee telefoniche classiche e satellitari. Per l'installazione bastano pochi secondi: una normale porta seriale del controller da una parte, la linea SIP dall'altra. L'alimentazione è normalmente autonoma, a pila.

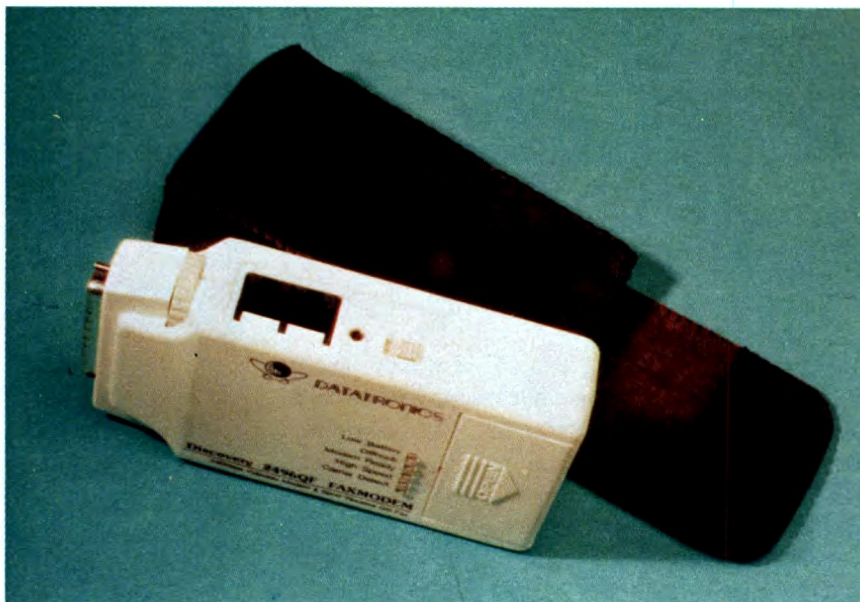
6.

Miniaturizzazione. I modem di tipo pocket sono talmente comodi e facili da collegare al PC che risulta conveniente mentenerli facilmente trasportabili, in caso di forte mobilità d'applicazione, piuttosto che ancorati fissi al cabinet: alcuni hanno in dotazione eleganti astucci di protezione (7a) tascabili e apribili a strip (7b) che preservano l'apparecchio da urti e manipolazioni, lasciandolo allo stesso tempo sempre disponibile per l'uso immediato (7c).

7a.

BTX, e altri); chiude il gruppo *V.32* a 9600 bps, il massimo attualmente disponibile e sopportabile dalle linee telefoniche a commutazione. Altre importanti codifiche sono i protocolli per il controllo automatico degli errori (procedura molto utile che valuta la qualità di comunicazione): quello ufficiale è il *V.42* sviluppato dal CCITT, molto simile e compatibile al cosiddetto *MNP-4* (evoluzione di MNP-2 ed MNP-3), quest'ultimo non ufficiale ma molto considerato dai costruttori di modem (fu introdotto da Microcom, da cui la sigla MNP che sta per Microcom Networking Protocol). Seguono i protocolli per la compressione dei dati (più un file viene compresso più si sveltisce la sua comunicazione): lo standard ufficiale *V.42 bis* (da CCITT) permette compressioni di blocchi-dati con rapporto 4 a 1, mentre quello *MNP-5* (da Microcom) limita il rapporto sul 3 a 1. Mentre i protocolli di correzione *V.42* ed *MNP-4* sono tra loro compatibili, quelli di compressione *V.42* bis ed *MNP-5* rimangono diversi. La specifica dei protocolli deve indurre a una scelta oculata del modem: gli apparecchi migliori devono supportare tutte le codifiche, o almeno quelle classiche di base. Ad esempio, un modem può comunicare con le banche-dati telefoniche pubbliche Videotex (Videotel italiano, Minitel francese, eccetera) solo se prevede il gruppo *V.23*. E' opportuno terminare questa nutrita serie di 12 articoli sul come costruirsi un PC 286-386 parlando brevemente dei note-book, che ormai occupano il 20% dell'intero mercato personal computer IBM compatibili. Si tratta di macchine estremamente miniaturizzate, composte da piastra madre 286 o 386 (ma già si parla dei 486) con schede di controllo microscopiche, floppy driver 3,5" normali magicamente *incastonati* e hard disk slim (a spessore ridotto) di capacità medio-grande (fino a 120 Mbyte). L'aspetto esterno è quello di una piccola valigetta formato pagina A4, cioè circa 30x21 cm (o meno) con spessore 2 o 3 cm, che se aperta a metà rivela una tastiera piccola ma completa e un display-monitor a cristalli liquidi o plasma di altissima qualità (risoluzione VGA, fino a 256 colori o toni di grigio) e a inclinazione regolabile, sempre ottimamente leggibile da qualunque angolo d'osservazione. Un note-book non pesa più di 3 kg. e prevede l'alimentazione da rete 220 V (con adattatore) o da batteria interna ricari-

7b.

7c.

cabile (autonomia media di 2-3 ore), o anche dall'accendisigari dell'automobile. Pur avendo prezzi più elevati dei normali corrispondenti PC da tavolo, il note-book rimane quanto di meglio si possa al giorno d'oggi pretendere per fare informatica *ovunque*. E' collegabile in rete LAN o a linee telefoniche via modem, o a normali monitor, oppure a qualsiasi dispositivo o periferica compatibile: è infatti equipaggiato con porte parallele e seriali standard. Concludendo quest'ultima e dodicesima puntata, con la speranza di avere offerto a chi legge un'aggiornata ed esauriente panoramica sul fantastico mondo dei PC compatibili e sul come costruirsene uno con un semplice cacciavite, DISCOVOGUE anticipa in esclusiva la prossima realizzazione di un "serial" sul come costruirsi un PC professionale con CPU 486 o, novità assoluta, 586 (di imminente com-

Rete Ethernet. Lo standard Ethernet è in assoluto il più utilizzato per il collegamento locale di due o più PC: permette fino a 100 interconnessioni (nodi), realizzabili con normale cavo coassiale. L'architettura di rete è di tipo lineare semplice, cioè con unico canale di comunicazione formato da tanti segmenti. Tramite ogni nodo si collega alla rete un PC (esclusivamente di classe AT), ovviamente dotato della necessaria scheda LAN d'interfaccia. Ogni computer viene classificato come semplice *workstation* d'utilizzo (terminale), oppure *server*, cioè capace di assistere e gestire i terminali, in quanto classificato tale (tramite apposito software) e sopratutto in quanto dotato di memoria centrale (hard disk), stampante, o altri dispositivi comuni a tutta la rete.

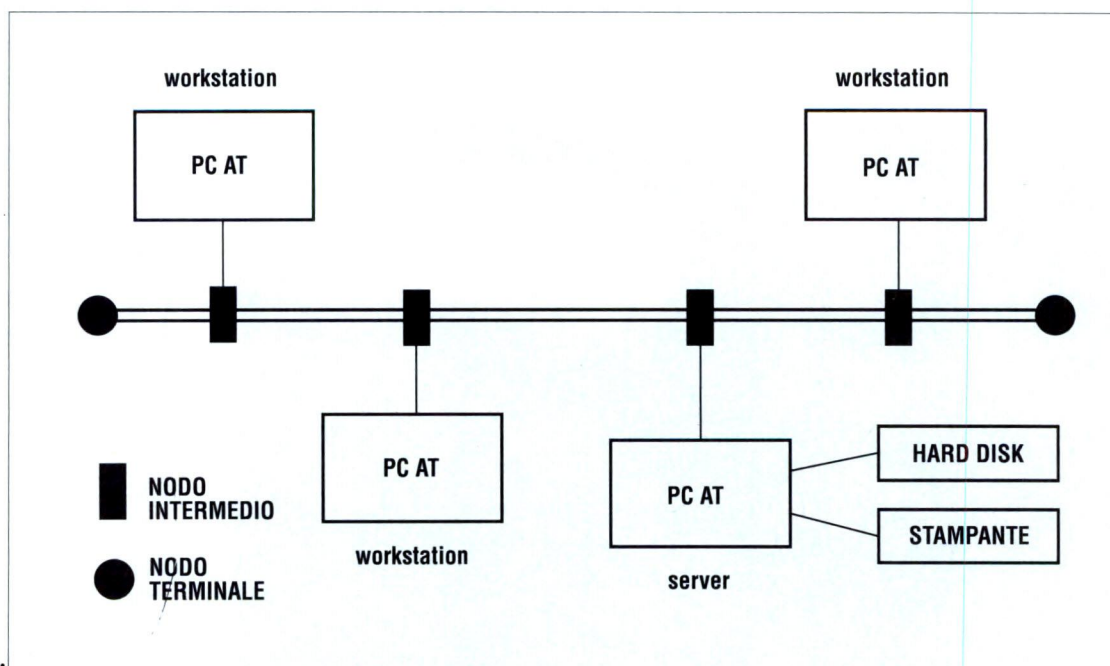



Figura 1.

Connessioni LAN. Una rete Ethernet classica fa uso di transceiver esterno collegabile a scheda tramite cavetto a 15 poli (connettore DB-15): permette l'interconnessione fino a 100 nodi, accetta segmenti d'unione coassiale fino a 500 m cadauno. La rete Cheapernet, più semplice ed economica, sfrutta invece i transceiver già eventualmente montati su scheda, quindi permette collegamenti immediati tramite raccordi a T: sono però limitate le prestazioni di ampiezza di rete, ovvero massimo 30 nodi e massimo 305 m di lunghezza per ogni segmento.

mercializzazione): e, quel che più stupisce, ai prezzi che avevano, solo un anno fa, gli ormai ben noti sistemi 286 e 386. L'uomo cammina, il progresso corre, l'infotronica vola verso un punto, fortunatamente ancora lontano, di non-ritorno.

Terminazioni. In una rete Ethernet, normale o Cheapernet che sia, l'unico canale di comunicazione previsto deve sempre contemplare i 2 punti terminali del cavo coassiale, per la messa a terra della calza schermante anti-interferenze, realizzabile con appositi cappucci dotati di filo e punto di attacco.

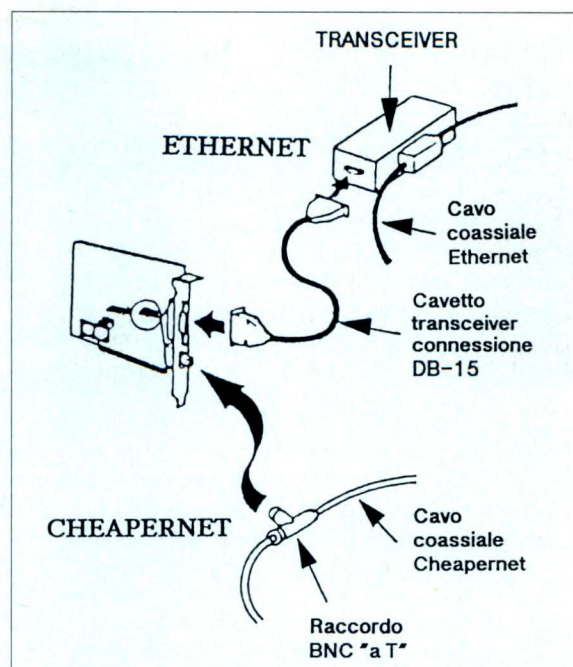
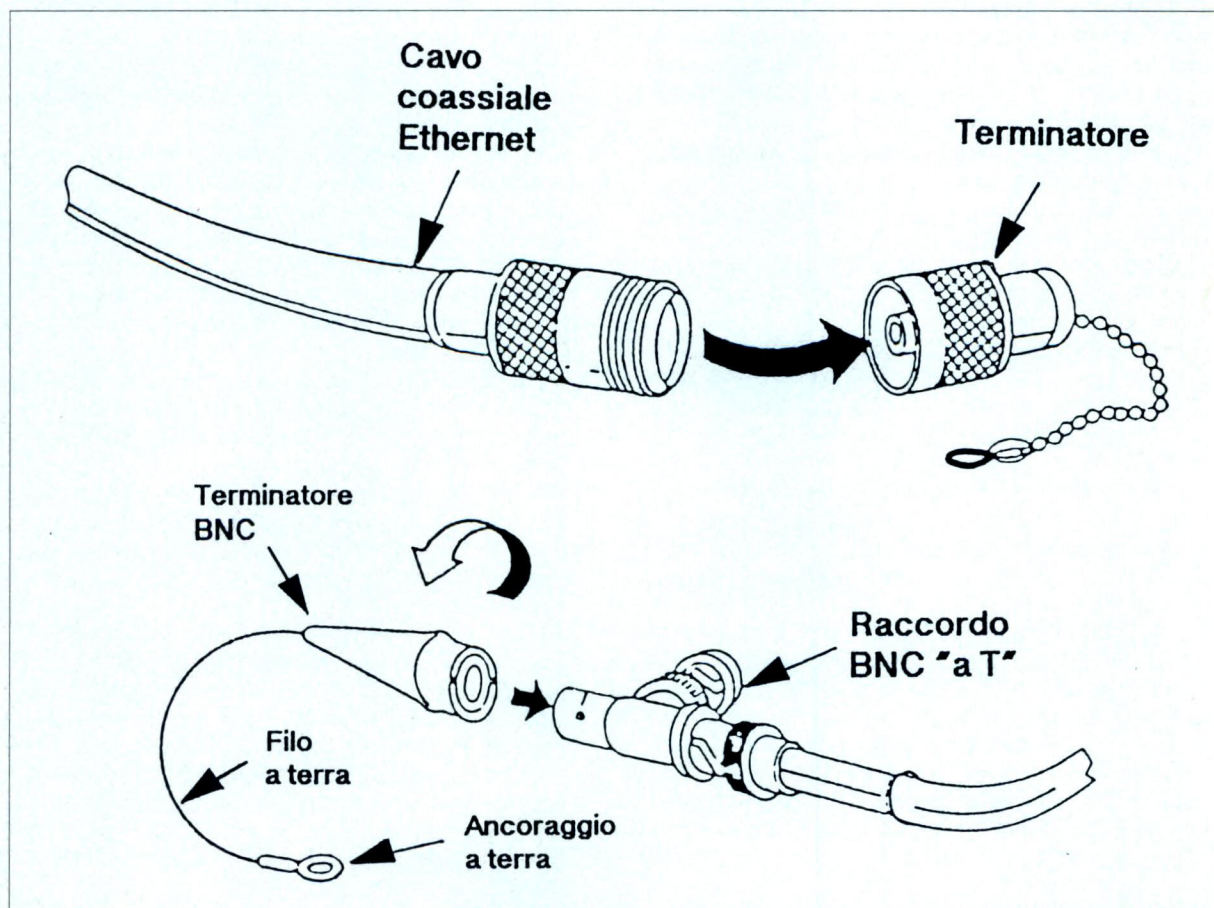



Figura 2.

Figura 3.

MINI-GLOSSARIO DI INFOTRONICA

Le parole-chiave di questa dodicesima e ultima puntata che d'ora in poi è bene ricordare sempre sono le seguenti:

• **BELL** Codifica che l'omonima Company telefonica americana ha registrato per regolamentare le comunicazioni telematiche. I protocolli Bell, standard per USA e Canada, sono normalmente compatibili con i corrispondenti CCITT, standard mondiale.

• **CAVO COASSIALE** Indispensabile nelle comunicazioni in rete locale tipo Ethernet, ha sezione circolare: al centro corre il canale conduttore di segnale, sempre circondato da una calza metallica isolante e schermante anti-interferenza.

• **CCITT** Identifica il Comité Consultatif International Téléphonique et Télégraphique, cioè l'Ente internazionale preposto alla standardizzazione dei sistemi di telecomunicazione. Le codifiche CCITT sono riconosciute come standard ufficiale a livello mondiale.

• **CHEAPERNET** Versione *ridotta* della LAN Ethernet classica, è l'installazione ideale per reti di pochi PC e con piccolo raggio di trasmissione. Sfrutta transceiver interni alle schede di rete montate su ogni PC, che consentono segmenti di connessione realizzabili con cavetto coassiale sottile e collegabili con piccoli raccordi a T tipo BNC. Trenta è il numero massimo di nodi allacciabili.

• **ETHERNET** E' lo standard mondiale di comunicazione in rete locale: ogni computer è collegato a un altro tramite apposito transceiver esterno unito alla scheda di rete con un cavetto multipolare (DB-15). I segmenti di rete (cavo coassiale) posso essere lunghi anche 500 m e ben 100 sono i nodi allacciabili.

• **LAN** Significa Local Area Network, cioè sistema di comunicazione in rete locale.

• **MODEM** Apparecchio preposto alla modulazione e alla demodulazione di segnali telematici: molto usato nella comunicazione telefonica tra PC e tra fax, converte i segnali digitali per renderli trasmettibili su linee analogiche; opera viceversa quando è in ricezione.

• **NETWORK TELEMATICO** Rete di telecomunicazione basata su un insieme di computer che comunicano tra loro in LAN e/o con altre reti, anche su grandi distanze, dunque sfruttando eventualmente le linee telefoniche o le onde radio.

• **NODO DI RETE** E' un punto di collegamento tra due segmenti: classico il nodo costituito da un PC collegato al canale di trasmissione-ricezione. Esistono nodi particolari, detti terminali, che semplicemente chiudono un segmento *cieco* di rete.

• **NOTE-BOOK** Personal computer portatile miniaturizzato dotato di tastiera estesa, piastra madre di classe AT (286-386-486), video a cristalli liquidi o plasma, disco rigido e floppy, e di tutte le connessioni col mondo esterno (porte parallele, seriali, prese per modem, dischi, schede opzionali e stampanti). L'alimentazione è multipla, a scelta tra rete 220 V, pack di batterie ricaricabili, 12 Vcc dell'auto.

• **RETE ETEROGENEA** Rete di computer caratterizzata da parametri di funzionamento diversi da PC a PC (o da rete a rete), ma quantomeno compatibili.

• **RETE GEOGRAFICA** Insieme di computer che comunicano anche su vasta scala, servendosi di linee telefoniche, trasmettori radio, satelliti. La gerarchia tra computer fornitori e computer serviti è molto accentuata: anzi, spesso pochi e potentissimi PC sono al servizio di milioni di semplici terminali (caso del Centro Elaborazione Dati della Banca d'Italia consultabile da tutte le altre Banche, oppure il Videotel della SIP).

• **RETE LINEARE** E' quella di tipo più semplice (classica la Ethernet), perchè composta da un solo canale di comunicazione e da due soli nodi terminali, oltre che da un numero qualsiasi di nodi intermedi. Tra due nodi qualsiasi esiste un solo segmento.

• **RETE LOCALE** Le comunicazioni tra i computer avvengono su un'area ben definita, genericamente situata nei possedimenti dell'utente (ad esempio in un'industria tutti i reparti di produzione comunicano con la Direzione Commerciale). Non vengono sfruttati canali di comunicazione pubblica o di vasta scala (linee telefoniche, ponti radio, satelliti), e dunque non è necessaria l'osservanza di specifici protocolli.

• **SEGMENTO DI RETE** E' il tratto di canale (ad esempio di cavo coassiale) che unisce due nodi, anche molto distanti tra loro. Nelle reti Ethernet non può superare i 500 m.

• **SERVER** E' un computer parte di LAN, adibito a fornire servizi, hardware e software ad altri computer di classe minore e più semplici, detti workstation.

• **TELEMATICA** Ramo della scenza e della tecnologia che si occupa della metodologia di trasmissione, ricezione ed elaborazione di dati (o blocchi di dati) tramite computer allacciati a linee di comunicazione locali o di grande raggio.

• **TERMINATORE** Componente di chiusura elettrica del canale di comunicazione Ethernet. Perfeziona l'indispensabile collegamento alla massa circuitale della calza metallica coassiale anti-interferenza.

• **TRANSCEIVER** Circuito di trasmissione e ricezione (transmitter-receiver) per reti locali tipo Ethernet montato sulle schede stesse (interno) oppure realizzato come apparecchio indipendente (esterno).

• **VIDEOTEX** Sistema telematico su rete pubblica che permette a milioni di utenti, tramite normali PC, di accedere a svariati generi di informazioni, anche in modo attivo (selezioni, modifiche d'archivio, richieste, prenotazioni, dialogo con altri PC).

• **WAN** Significa Wide Area Network, cioè sistema di comunicazione in rete geografica su vasta scala.

• **WORKSTATION** Computer di rete configurato come semplice terminale, dunque di basso livello operativo. Necessita dell'assistenza di un computer server, più potente e dotato, che può metterlo in comunicazione con le risorse di rete (programmi gestionali, memorie di massa, stampanti). L'hardware di una workstation è ridotto al minimo (parlando di quantità e non di qualità di schede abilitate).

LISTINO PREZZI E MODALITA' D'ACQUISTO DEL MATERIALE

Il lettore può scegliere gli elementi necessari alla costruzione del proprio computer fra tutti quelli di seguito elencati e descritti, aiutandosi con la guida pratica all'acquisto. Esistono attualmente 24 categorie di articoli e servizi, classificate da CT a PR: per realizzare una configurazione minima funzionante è necessario acquistare (o comunque già possedere) almeno uno degli articoli indicati in ciascuna delle categorie principali, quelle cioè evidenziate dall'indice (✰). I codici e i prezzi di ciascun articolo identificano il prodotto a cui si riferiscono e vanno pertanto sempre specificati al momento dell'ordine. I prezzi sono espressi in migliaia di lire (tranne la categoria DS-DISCHETTI) e si intendono tutti già IVA COMPRESA. Possono variare, sia in diminuzione che in aumento, in base all'andamento del dollaro USA e alle quotazioni di volta in volta ottenute per l'importazione in Italia del materiale a grossi stock. Ogni ordine va effettuato compilando l'apposito tagliando (o una relativa fotocopia), da trasmettere:

per posta, a

DISCOVOGUE INFOTRONICS
P.O. BOX 386
41100 MODENA ITALY

oppure via fax, a

DISCOVOGUE INFOTRONICS
059 - 22.00.60

Dopo pochi giorni il materiale richiesto viene consegnato al destinatario tramite CORRIERE ESPRESSO oppure, su richiesta e solo per piccoli pacchi, col SERVIZIO POSTALE, volendo anche ESPRESSO o URGENTE. Il pagamento può essere effettuato in uno dei seguenti 4 modi, a scelta: • con BONIFICO BANCARIO versando, in una qualsiasi banca, l'importo totale più lire 22.000 per spese di spedizione, sul conto corrente numero 27.337 intestato a DISCOVOGUE MODENA, presso Banca Nazionale del Lavoro, Sede di Modena; • con BONIFICO POSTALE versando, in un qualsiasi ufficio postale, l'importo totale più lire 27.000 per spese di spedizione, sul conto corrente postale numero 113.03.419 intestato a DISCOVOGUE MODENA; • in CONTRASSEGNO all'addetto al recapito, mediante contanti o assegno bancario circolare non trasferibile intestato a DISCOVOGUE MODENA, per un importo corrispondente al totale più lire 33.000 (minimo) per spese di spedizione e incasso; • tramite DILAZIONE a 12 mensilità, con minimo anticipo, importo costante e tasso vantaggioso, concordando preventivamente con DISCOVOGUE tutte le modalità del finanziamento. Si consiglia comunque di preferire un bonifico (bancario o postale) perchè è il sistema di pagamento più veloce e sicuro, garantisce priorità di evasione dell'ordine e permette di contenere al minimo le spese di spedizione. Per avere qualsiasi informazione commerciale e tecnica è sempre funzionante, 24 ore su 24 e 7 giorni alla settimana, la speciale hot-line telefonica

059 - 24.22.66

con personale cortese e qualificato a completa disposizione. E' opportuno, prima di effettuare l'ordine, chiedere i prezzi aggiornati e la disponibilità a magazzino degli articoli desiderati. Tutto il materiale è GARANTITO UN ANNO da qualsiasi difetto di fabbricazione, è di primissima scelta, prodotto e certificato dalle migliori case costruttrici. Il modulo d'ordine deve contenere i seguenti dati:

PC 286-386 IN KIT

COGNOME ____________ NOME ____________
INDIRIZZO ____________ N° ______
CAP ______ LOCALITA' ____________ PROV. ______
TELEFONO ____________ DATA D'ORDINE ____________

QUANTITA' ______ CODICE ______ PREZZO ______
QUANTITA' ______ CODICE ______ PREZZO ______
QUANTITA' ______ CODICE ______ PREZZO ______
QUANTITA' ______ CODICE ______ PREZZO ______
QUANTITA' ______ CODICE ______ PREZZO ______
QUANTITA' ______ CODICE ______ PREZZO ______

TOTALE A PAGARE lire ____________ + spese spedizione
FIRMA (del genitore per i minorenni) ____________

LISTINO PREZZI

Il listino prezzi sotto elencato è quello aggiornato AL MOMENTO DI ANDARE IN STAMPA, e si ribadisce che tutte le quotazioni indicate sono già IVA COMPRESA.

☆ Categoria CT - CABINET
professionali in metallo, completi di alimentatore, bypass per monitor, altoparlante, pannello comandi con led, chiave di sicurezza e scatola con accessori di montaggio (sceglierne uno tra quelli indicati):
CT-01 Desktop 200 watt con display MHz 195
CT-02 Desktop 200 watt altezza slim con multi-display MHz e orologio 228
CT-11 Minitower 200 watt con display MHz 219
CT-12 Minitower 200 watt con multi-display MHz e timer di cronometraggio del funzionamento ... 247
CT-21 Maxitower 230 watt 345
CT-22 Maxitower 230 watt con display MHz 360

☆ Categoria MB - MOTHER BOARD
originali INTEL-AMD di nuova produzione e 100% compatibili, complete di CPU e di Bios e Setup aggiornati (sceglierne una tra quelle indicate):
MB-01 286 12 MHz 131
MB-02 286 16 MHz 165
MB-11 386 SX 16 MHz (test 20 MHz) 347
MB-12 386 SX 25 MHz (test 33 MHz) 455
MB-13 386 DX 25 MHz (test 45 MHz) 522
MB-14 386 DX 33 MHz (test 60 MHz) con cache 64 Kbyte 713
MB-15 386 DX 40 MHz (test 75 MHz) con cache 128 Kbyte 899
MB-21 486 SX 25 MHz (test 83 MHz) 1.035
MB-22 486 DX 33 MHz (test 172 MHz) con cache 64 Kbyte, 32 bit effettivi 1.540

☆ Categoria KB - TASTIERE
professionali compatte-slim, con inclinazione regolabile e configurate in versione italiana (sceglierne una tra quelle indicate):
KB-01 102 tasti standard 63
KB-11 102 tasti microswitch click 75
KB-12 102 tasti microswitch non-click 79
KB-13 102 tasti microswitch click, con copritastiera removibile in plexiglas 93
KB-21 80 tasti microswitch non-click, miniaturizzata con soli 30x15 cm. d'ingombro.. 95
KB-31 105 tasti microswitch click, con trackball incorporato e relativo software driver 163

☆ Categoria RM - MEMORIA RAM
a banchi SIMM-SIPP-DIP (costo da calcolare moltiplicando prezzo unitario per elementi della configurazione prescelta, verificando prima la compatibilità con la motherboard di destinazione, nel dubbio informarsi alla hot-line):
Modulo SIMM 256K 80 ns .... lire 28
Modulo SIMM 1M 80 ns .... lire 95
Modulo SIMM1M 70 ns veloce .... lire 97
Modulo SIMM 1M 60 ns ultraveloce .... lire 132
Modulo SIMM 4M 70 ns veloce .... lire 431
Modulo SIPP 256K 80 ns .... lire 32
Modulo SIPP 1M 80 ns .... lire 117
Chip DIP 44256 80 ns .... lire 12
Chip DIP 44256 70 ns veloce .... lire 16
Possibili configurazioni:
RM-01 512 Kbyte: 2 moduli SIMM o SIPP 256K, oppure 4 chip DIP 44256;
RM-11 1 Mbyte: 4 moduli SIMM o SIPP 256K, oppure 8 chip DIP 44256;
RM-12 2 Mbyte: 2 moduli SIMM o SIPP 1M, oppure 16 chip DIP 44256;
RM-13 3 Mbyte: 2 moduli SIMM o SIPP 1M + 4 moduli SIMM o SIPP 256K;
RM-14 4 Mbyte: 4 moduli SIMM o SIPP 1M;
RM-15 6 Mbyte: 6 moduli SIMM o SIPP 1M;
RM-16 8 Mbyte: 8 moduli SIMM o SIPP 1M, oppure 2 moduli SIMM 4M;
RM-17 12 Mbyte: 2 moduli SIMM 4M + 4 moduli SIMM 1M;
RM-18 16 Mbyte: 4 moduli SIMM 4M;
RM-21 20 Mbyte: 4 moduli SIMM 4M + 4 moduli SIMM 1M;
RM-22 24 Mbyte: 6 moduli SIMM 4M;
RM-31 32 Mbyte: 8 moduli SIMM 4M.

☆ Categoria FD - FLOPPY DISK DRIVER
originali TEAC-FUJITSU-CHINON ad alta densità, 100% error-free (sceglierne almeno uno tra quelli indicati):
FD-01 3,5" 1,44 Mbyte 99
FD-11 5,25" 1,2 Mbyte 118

Categoria HD - HARD DISK DRIVER
miniaturizzati standard IDE AT-bus, 100% error-free (scelta facoltativa):
HD-01 3,5" SEAGATE 43 Mbyte 28 ms 452
HD-11 3,5" NEC 105 Mbyte 15 ms 696
HD-12 3,5" CONNER 118 Mbyte 19 ms 783
HD-21 3,5" SEAGATE 210 Mbyte 15 ms 1.138
HD-31 5,25" SEAGATE WREN 338 Mbyte 16 ms 2.154

Categoria UC - HARD DISK DRIVER A CARTUCCIE REMOVIBILI
originali SYQUEST già completi di scheda di comunicazione standard SCSI 100% compatibile con la relativa mother board; confezione comprendente anche software d'installazione e 1 cartuccia (scelta facoltativa):
UC-01 3,5" SYDOS 44i 44 Mbyte 14 ms 8 bit 1.254
UC-02 Cartuccia remov. 44 Mbyte per SYDOS 44i 186
UC-11 3,5" SYDOS 88i 88 Mbyte 9 ms 16 bit 2.289
UC-12 Cartuccia remov. 88 Mbyte per SYDOS 88i 317

Categoria CD - CD-ROM
già completi di scheda di comunicazione standard SCSI 100% compatibile con la relativa mother board (scelta facoltativa):
CD-01 5,25" PHILIPS CDD 200-01 600 Mbyte 862
CD-11 Esterno PIONEER DRM-610, con multiplay fino a 6 dischi per totali 3,2 Gbyte 2.392

☆ Categoria VB - SCHEDE VIDEO PER MONITOR
multistandard monocromatico/colori (sceglierne una tra quelle indicate):
VB-01 HERCULES JOLLY-ZH, con uscite mono, RGB e videocomposito, fino a 320x200 pixel, e con 1 input per penna ottica + 1 uscita parallelo 49
VB-11 VGA REALTEK, 8 bit e memoria di 256 Kbyte, con uscita analogica, fino a 800x600 pixel 97
VB-21 UVGA TSENG ET-4000, 16 bit e memoria di 1 Mbyte, con uscita analogica, fino a 1024x768 pixel 211
VB-22 UVGA IMAGE-COLOR TSENG ET-4000, 16 bit e memoria di 1 Mbyte, con uscita analog., fino a 1024x768 pixel, palette estesa a 32768 col.................................... 325

Categoria TB - SCHEDE VIDEO PER NORMALI TELEVISORI
già complete di box selettore d'antenna e cavi coassiali (scelta alternativa alle schede video per monitor)
TB-01 CGA JOLLY-ZRF, con uscita a decod. RF, fino a 640x200 pixel, e con 1 input per penna ottica 203
TB-11 VGA PAL-DECO X3 con convertitore esterno, uscita in segnale composito e Super-VHS, fino a 640x480 pixel 411

☆ **Categoria MN - MONITOR**
professionali a bassa radiazione, schermo piatto antireflex e con video orientabile a base basculante (sceglierne uno tra quelli indicati):
MN-01 9" CGA monocromatico bianco MINIMON C1, 720x348, freq. ve. 45/70 Hz, or. 15.7/18.4 KHz 193
MN-11 9" VGA monocromatico bianco MINIMON V1, 720x400, freq. ve. 38/85 Hz, or. 31.5 KHz 245
MN-12 14" VGA monocromatico bianco QTEC M14VP, 640x480, dpi 0.31, freq. ve. 50/60/70 Hz, or. 31.5 KHz 236
MN-13 14" VGA colori DISCOVOGUE CM-22, 640x480, dpi 0.39, freq. ve. 50/60/70 Hz, or. 31.5 KHz ... 546
MN-21 14" SVGA colori DISCOVOGUE CM-33-SYNC, 1024x768 interl., dpi 0.28, freq. ve. 47-100 Hz, or. 29-38 KHz, bassa radiazione 659
MN-22 14" SVGA colori DISCOVOGUE CM-44-SUPER SYNC, 1024x768 NON interl., dpi 0.28, freq. ve. 50-90 Hz, or. 31.5/35.5/48 KHz, bassa radiazione 797
MN-31 15/16" UVGA colori NEC 3FG, 1024x768 interl., dpi 0.28, freq. ve. 55-90 Hz, or. 31-38 KHz, schermatura totale 360° 1.358
MN-32 15/16" UVGA colori+AccuColor NEC 4FG, 1024x768 NONinterl., dpi 0.28, freq. ve. 55-90 Hz, or. 27-57 kHz, schematura totale 360° 2.093

☆ **Categoria CB - SCHEDE DI COMUNICAZIONE**
ultraveloci complete di cavetti e accessori, 100% compatibili con le rispettive mother-board (scegliere quelle che servono tra quelle indicate):
CB-01 Unificata IDE AT-bus per 2 floppy + 2 hard + 2 seriali + 1 parallelo + 1 game 57
CB-02 Super-unificata IDE AT-bus per 2 floppy + 2 hard + 2 seriali + 1 parallelo + 1 bus mouse + 1 game 72
CB-11 IDE AT-bus per 2 floppy + 2 hard 39
CB-12 2 seriali + 1 parallelo + 1 game 32
CB-21 2 seriali 22
CB-22 1 parallelo 15
CB-23 2 game 19

Categoria CP - COPROCESSORI MATEMATICI
100% compatibili con le rispettive mother board (scelta facoltativa):
CP-01 287 20 MHz IIT 185
CP-11 387 SX 16 MHz CHIPS & TECHNOLOGIES 204
CP-21 387 SX 20 MHz INTEL 247
CP-22 387 SX 25 MHz CHIPS & TECHNOLOGIES 253
CP-23 387 DX 25 MHz CHIPS & TECHNOLOGIES 279
CP-31 387 DX 33 MHz INTEL 443
CP-32 387 DX 33 MHz CHIPS & TECHNOLOGIES 304
CP-41 387 DX 40 MHz CHIPS & TECHNOLOGIES 449

Categoria OB - INTERFACCE SPECIALI
complete di tutti gli accessori e 100% compatibili con le rispettive mother-board (scelta facoltativa):
OB-01 Mini-modem POCKET 2400 fino a 2400 bps (V.21-22-22bis) 286
OB-02 Scheda modem multifunzione DATATRONICS 2400VM fino a 2400 bps (V.21-22-22bis), con videotel (V.23), correzione MNP2-3-4, compressione MNP5 420
OB-11 Fax-modem multifunzione DATATRONICS 2496PF a 1200 o 2400 bps (V.22-22bis) 469
OB-12 Fax-modem multifunzione DATATRONICS 2496QF fino a 2400 bps (V.21-22-22bis), con videotel (V.23) 557
OB-21 Scheda audio stereo SOUND BLASTER PRO con interfacce di connessione MIDI e CD-ROM, sintetiz. a 22 voci, software applicativo originale 539
OB-31 Scheda di rete ethernet LAN LONGSHINE LCS-8634 16 bit 287
OB-41 Scheda di gestione telefonica digitale VOICE MAIL CARD con registrazione vocale su hard disk ... 558
OB-51 Scheda decodif. COLBY PC-FRUIT per ricevere e gestire da normale antenna TV i servizi Televideo e Telesoftware RAI o di altre emittenti 481

Categoria AC - ACCESSORI
originali e 100% compatibili (scelta facoltativa):
AC-01 Joystick SPECTRA VIDEO QS113 19
AC-02 Joystick WINNER 909 28
AC-11 Mouse GENIUS GM-D320 200/800 dpi 35
AC-12 Mouse GENIUS GM-F303 350/1050 dpi 86
AC-13 Radio-mouse LOGITECH CORDLESS senza fili 285
AC-21 Trackball FOCUS FT-100 350/1050 dpi 99
AC-31 Touchpad QTEC QTP-01 150/400 dpi 97
AC-41 Tavoletta GENIUS GT-906 9x6" 259
AC-42 Tavoletta GENIUS GT-1212B 12x12" 523
AC-43 Tavoletta GENIUS GT-1812D 18x12" 981
AC-51 Scanner GENIUS GS-B105GX 400 dpi 256 grigi 354
AC-52 Scanner GENIUS GS-C105 400 dpi 256 col. ... 857
AC-61 Schermo-filtro antirifl. LYNKERS MF 14 in materiale composito, per monitor 14" monocrom.i oppure a colori 37
AC-71 Doppio kit di pulizia per floppy disk driver 3,5" + 5,25" 46
AC-72 Box portafloppy DF-40 per 40 dischetti 3,5", con 5 scomparti e chiave di chiusura 28
AC-73 Box portafloppy DF-50 per 50 dischetti 5,25", con 5 scomparti e chiave di chiusura 32
AC-81 Kit di montaggio per floppy disk driver 3,5" in alloggiamento 5,25", con box metallico, frontalino speciale, adattatatore di collegamento e minuteria difissaggio 26
AC-82 Kit di montaggio per hard disk driver 3,5" in alloggiamenti 5,25", con guide metalliche e minuteria di fissaggio 12
AC-83 Plancia per trasformare un qualsiasi hard-disk standard IDE AT-bus da fisso-interno a estraibile-trasportabile, con chiave di sicurezza 142
AC-91 Multipresa 220 V a 8 attacchi, con interruttore generale e protezione extratensioni 68

Categoria PR - STAMPANTI
a funzionamento testato e con dotazione di 1 nastro/cartuccia e di tutti gli accessori (scelta facoltativa):
PR-01 9 aghi STAR LC-20 80 colonne 180 cps 398
PR-11 24 aghi FUJITSU DL900 110 colonne 150 cps 617
PR-12 24 aghi FUJITSU DL1100 110 colonne 200 cps, compreso kit di upgrade al colore 726
PR-13 24 aghi FUJITSU DL1200 136 colonne 200 cps, compreso kit di upgrade al colore 981
PR-14 24 aghi FUJITSU DL3600 136 colonne 300 cps, compreso kit di upgrade al colore 1.675
PR-21 24 aghi NEC P20 80 colonne 180 cps 658

PR-22 24 aghi NEC P30 136 colonne 180 cps 903
PR-31 Laser NEC S60 300x300 dpi 6 ppm, memoria 1,5 Mbyte, 8 font, rumore 50 dB 1.999
PR-32 Laser NEC S60P 300x300 dpi 6 ppm, memoria 2 Mbyte, 35 font PostScript, rumore 50 dB 3.534
PR-41 A getto STAR STARJET SJ-48 80 colonne 100 cps, 360x360 dpi, peso 1,8 Kg rumore 45 dB 880

Categoria PL - PLOTTER
originali ROLAND a funzionamento testato e con dotazione di tutti gli accessori (scelta facoltativa):
PL-01 DXY-1100 area A3, 420 mm/sec sostegno-carta magnetico, 8 penne, buffer 5 Kbyte 1.606
PL-02 DXY-1200 area A3, 420 mm/sec sostegno-carta elettrostatico, 8 penne, buffer 5 Kbyte, display con coordinate x-y 2.034
PL-03 DXY-1300 aera A3, 420 mm/sec sostegno-carta elettrostatico, 8 penne, buffer 1 Mbyte, display con coordinate x-y, opzione penna manuale 3.125
PL-11 SCKETCHMATE area A4, 8 penne 32 colori, multi fun. con disegno, stampa e taglio su vinile 1.285

Categoria DS - DISCHETTI FLOPPY
testati e 100% error-free, disponibili unicamente in pack sigillati da 50 pezzi (scelta facoltativa):
DS-01 3,5" 2f/Hd BULK .... lire 1.470
DS-02 3,5" 2f/Hd MITSUBISHI .... lire 2.435
DS-11 5,25" 2f/Hd BULK .... lire 790
DS-12 5,25" 2f/Hd MITSUBISHI .... lire 1.315

Categoria CL - CAVETTI
per collegamenti vari (scelta facoltativa):
CL-01 Per stampante da uscita parallela, lunghezza 5 metri 12
CL-11 Per 2 hard disk in linea (master-slave) da controller con standard IDE AT-bus 11
CL-21 Adattatore di alimentazione 4 pin per floppy driver 3,5" da connettore per floppy driver 5,25" 8
CL-31 Cavo di alimentazione da 220 V per cabinet o monitor con presa di attacco standardizzata 9

Categoria NB - COMPUTER NOTE-BOOK PORTATILI
formato pagina-A4, 100% compatibili e con tastiera incorporata, RAM espandibile, floppy 3,5" 1,44 Mbyte, video professionale VGA, porte di comunicazione standard, batteria ricaricabile (scelta alternativa ai normali sistemi):
NB-01 DISCOVOGUE 3.plus.20 con processore 386 SX 20 MHz, RAM 2 Mbyte e hard disk 60 Mbyte 2.795
NB-02 DISCOVOGUE 3.plus.33 con processore 386 DX 33 MHz (test 51 MHz), RAM 2 Mbyte e hard disk 120 Mbyte 4.057
NB-11 DISCOVOGUE 4.plus.33 con processore 486 DX 33 MHz, RAM 4 Mbyte e hard disk 120 Mbyte 5.390

Categoria SW - SOFTWARE PROFESSIONALE
certificato dalle case produttrici e fornito in confezione originale con dischetti, manuali, accessori e licenze d'uso (scelta facoltativa, ricordando che quanto indicato è solo una selezione degli OLTRE 1.000 titoli disponibili, informarsi alla hot-line per qualsiasi necessità):
SW-01 Microsoft DOS 5 upgrade italiano 146
SW-02 Microsoft WINDOWS 3 italiano 294
SW-03 Microsoft DOS 5 upgrade + WINDOWS 3 ital.. 304
SW-11 Microsoft WORD 5.5 italiano 798
SW-12 Wordperfect WORDPERFECT 5.1 italiano 804
SW-21 Aldus PAGE MAKER 4.0 italiano 1.483
SW-22 Ventura PUBLISHER GOLD italiano 1.693
SW-31 Lotus 1-2-3 3.1plus italiano 934
SW-32 Borland QUATTRO PRO 3.0 italiano 771
SW-41 Autodesk AUTOSKETCH 3.0 italiano 309
SW-51 Peter Norton UTILITIES 5.0 italiano 282
SW-52 Peter Norton UTILITIES 6.01 inglese 260
SW-53 Central Point PC TOOLS 7.1 inglese 252
SW-61 Peter Norton ANTIVIRUS 1.5 italiano 248
SW-71 Mathsoft MATHCAD 3.0 inglese 833
SW-81 Microsoft FLIGHT SIMULATOR 4 inglese 84

Categoria SR - SERVIZI SPECIALI DI VENDITA
offerti da DISCOVOGUE INFOTRONICS a tutti gli acquirenti (scelta facoltativa):
SR-01 Fornitura di tutto il materiale già montato, collau dato e funzionante .... 120 + 3% DEL TOTALE
SR-02 Ritiro, lavorazione, collaudo e restituZ. del mat. fornito in kit che l'acquirente non riuscisse a montare o far funzionare.. 150 + 5% DEL TOTALE
SR-11 Estensione della garanzia sul mat. fornito, da 1 a 3 anni dalla data di acquisto ..... 6% DEL TOTALE

Categoria PR - SCONTI
non cumulabili con altre iniziative promozionali, riservati da DISCOVOGUE INFOTRONICS unicamente agli aventi diritto:
PR-01 Sconto speciale per scuole e utenza profess., su singole forniture di almeno lire 5.000.000 e con pagam. tramite bonifico .... 5% DEL TOTALE
PR-02 Sconto extra per tutti gli abb. alle riviste del Gruppo Editoriale Jackson, utilizzabile una sola volta, su singole fornit. di almeno L. 2.500.000 e con pag. tramite bonifico .... 3% DEL TOTALE

Categoria OS - OFFERTE SPECIALI ESTATE 92
valide fino a esaurimento stock per ordini pervenuti entro il 31 agosto 1992, e con pagamento tramite bonifico (i codici indicano gli stessi prodotti descritti nelle categorie precedenti):
OS-01 Mother board MB-02 + scheda video VB-11 + stampante PR-11 .... 705 invece di 879
OS-11 Mother board MB-11 + memoria RM-14 (4 Mbyte con moduli SIMM veloci 70 ns) . 590 invece di 735
OS-12 Mother board MB-11 + memoria RM-14 (4 Mbyte con moduli SIMM veloci 70 ns) + mouse AC-11 + stampante PR-11 .... 1.110 invece di 1.387
OS-13 Mother board MB-14 + coprocessore CP-31 + trackball AC-21 .... 999 invece di 1.255
OS-21 Mother board MB-22 + memoria RM-14 (4 Mbyte con mod. SIMM vel. 70 ns).. 1.543 invece di 1.928
OS-22 Mother board MB-22 + box portafloppy AC-72 e AC-73 + stampante PR-12 .. 1.861 invece di 2.326
OS-31 Memoria RM-14 (4 Mbyte con moduli SIMM veloci 70 ns) + stamp. PR-11 . 795 invece di 1.005
OS-32 Hard disk HD-21 + plancia AC-83 + pack dischetti DS-01 e DS-11 .... 1.113 invece di 1.393
OS-33 3 box portafloppy AC-72 + 2 pack dischetti DS-02 .... 262 invece di 327
OS-41 Computer note-book portatile NB-02 + stampante PR-11 + 2 pack disc. DS-02 .4.663 invece di 4.917

Il teleallarme

Questa originale realizzazione vi avvertirà infallibilmente ogni volta che qualcuno depositerà nella vostra cassetta postale il giornale del mattino, una lettera o altro.

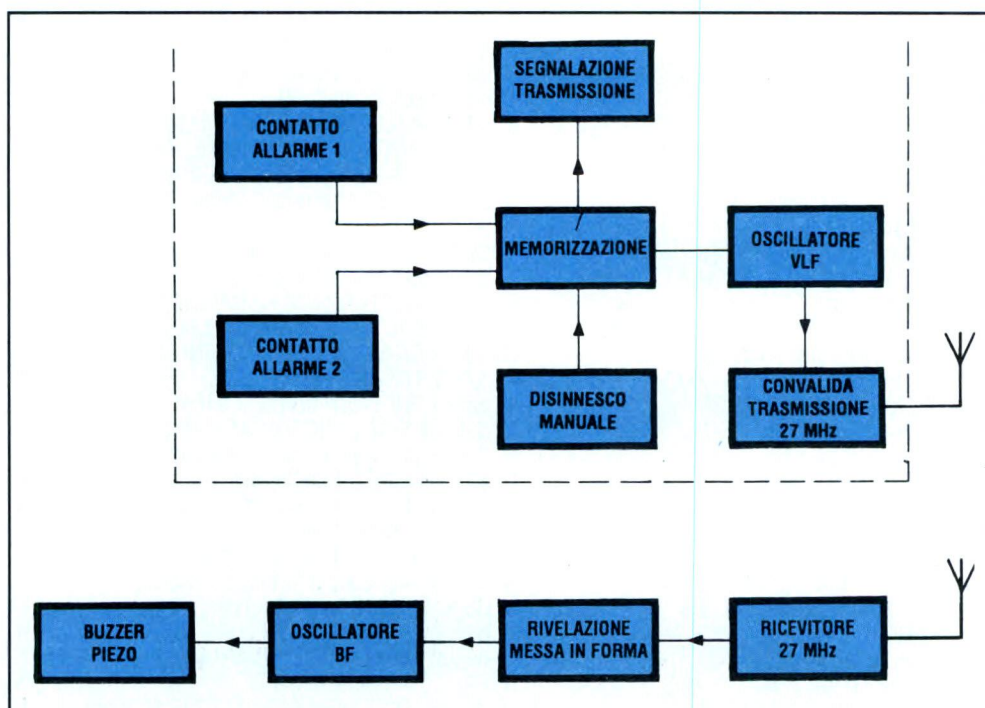
Il collegamento fra la cassetta ed il vostro domicilio avviene via radio, nella banda dei 27 MHz, semplificando notevolmente l'installazione di questo pratico dispositivo il quale può essere usato per qualsiasi applicazione in cui si richieda la rilevazione senza fili a distanza di un evento che provochi la chiusura o l'apertura di un contatto.

SCHEMA A BLOCCHI

Non vi è mai capitato di spiare con impazienza l'arNon si sa mai con precisione l'ora in cui questo succede e non è il sicuramente caso di appostarsi dietro la finestra ad aspettare.

Il nostro dispositivo elettronico si incarica di avvertire quando qualcuno introduce qualcosa nella cassetta delle lettere, sollevando il coperchietto di protezione. La distanza fra la cassetta e la casa o l'appartamento può variare in maniera notevole; di conseguenza, per evitare di stendere una linea elettrica supplementare, abbiamo pensato ad un collegamento radio nella banda dei 27 MHz, ma niente paura: questa parte del circuito può tranquillamente essere prelevata da un'automobilina radiocomandata per bambini. Un semplicissimo modello monocanale si trova in commercio a poco prezzo, perciò è inutile cercare di costruire da soli questo elemento sempre delicato. A questo punto la distanza non costituisce più un ostacolo e l'installazione risulta notevolmente semplificata. Vediamo ora di riassumere le funzioni che deve svolgere il nostro dispositivo:

- memorizzazione dell'apertura, anche rapida, del coperchio effettuata dal postino, oppure di qualsiasi altro evento convertibile nella chiusura di un contatto;
- trasmissione di un segnale HF verso l'abitazione, dove deve prodursi un segnale acustico che duri finché l'inte-

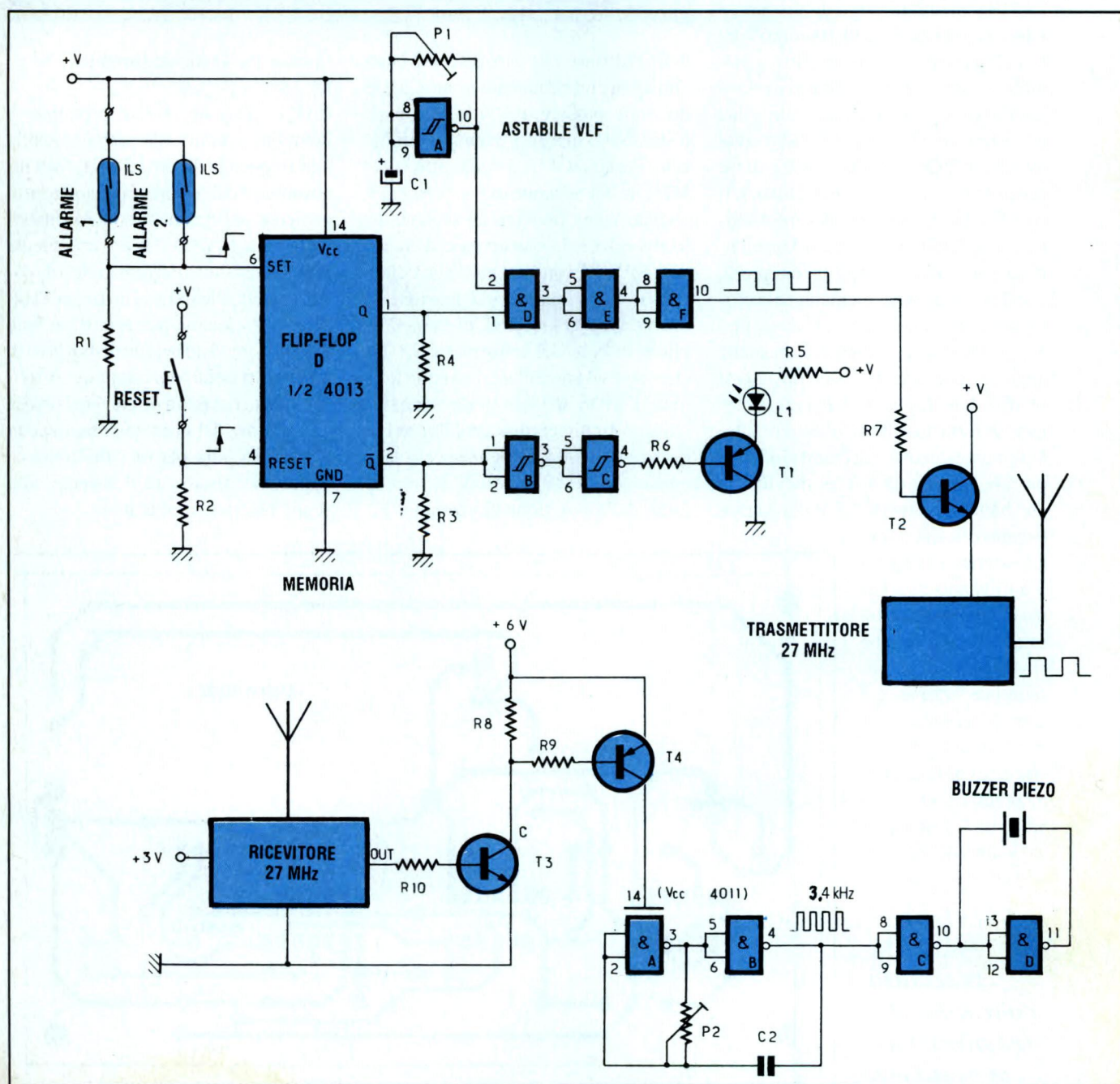
Figura 1. Schema a blocchi completo del dispositivo. Il sistema si avvale di un trasmettitore e di un ricevitore premontati e già funzionanti.

ressato non si sia recato a ritirare la sua posta o a porre termine all'evento rilevato;

• accensione di un LED rosso quando viene attivato il dispositivo per ricordare all'utilizzatore che deve riarmare l'allarme ed interrompere l'emissione del segnale acustico: allo scopo è presente un pulsante. Questo piccolo gadget risulta utile se la vostra cassetta delle lettere è lontana dall'abitazione e potrà evitare che vi inzuppiate inutilmente in caso di pioggia battente.

Dovrebbe essere sufficiente un'alimentazione a batteria, ma una modifica per alimentazione da rete si può realizzare senza problema. Per economizzare la batteria, il segnale d'allarme è intermittente: si potrà così distinguerlo dal segnale prodotto dal radiocomando della macchinina di vostro figlio o del figlio del vicino che funziona sulla stessa lunghezza d'onda. Lo schema a blocchi del sistema completo è illustrato in **Figura 1**.

SCHEMA ELETTRICO

In **Figura 2** è illustrato il semplice schema del trasmettitore da installare nella cassetta delle lettere. La memorizzazione di una informazione elettrica diventa molto semplice se viene realizzata con il flip-flop D. Le potenzialità di questo circuito integrato non sono però sfruttate appieno nel nostro schema, perché non vengono utilizzati gli ingressi DATA e CLOCK. Per rivelare l'apertura del coperchio della cassetta o dello sportello la soluzione più semplice consiste nell'installare due interruttori reed, azionati da una calamita fissata loro davanti, sulla parte

Figure 2 e 3. Trasmettitore(sopra) e ricevitore (sotto).

mobile. Il piedino 6 del flip-flop D è quello di attivazione (SET) e viene normalmente mantenuto a livello basso, tramite il resistore R1. Quando uno dei due reed viene chiuso, questo piedino passa a livello 1, cioè al valore positivo dell'alimentazione. L'uscita 1 (Q) passa subito a livello alto e convalida la porta AND D, che riceve in permanenza un segnale rettangolare di frequenza molto bassa. Questo segnale viene prodotto da una sola porta a trigger A (associata al condensatore C1 ed al trimmer P1) e serve a pilotare, tramite il resistore R7, il transistor T2 che applica di conseguenza la tensione positiva al circuito del trasmettitore a 27 MHz, permettendogli di funzionare alla sua cadenza. Finché il piedino 1 del flip-flop D rimane a livello alto, il piedino 2 (suo complementare) resta a livello basso e può pilotare, tramite due invertitori ed il resistore R6, la base del transistor PNP T1, il cui scopo è di far accendere il piccolo LED rosso L1, spia del funzionamento del trasmettitore. Tale LED servirà a ricordare all'utilizzatore, quando ritira la sua posta, che deve disattivare l'apparecchio e rimetterlo in stato di attesa; l'azione può essere effettuata premendo il pulsante apposito che manda a livello alto il piedino 4 del flip-flop D. Per quanto riguarda il trasmettitore, questo è tutto. L'alimentazione è assicurata da una piccola batteria da 9 V o, meglio, da due batterie piatte da 4,5 V che garantiscono una maggiore autonomia. In **Figura 3** è illustrato lo schema elettrico dettagliato del ricevitore, che risulta ancora più semplice. Come già detto precedentemente, il modulo del nostro ricevitore era alimentato da una tensione di 3 V, ma questo valore dovrà essere verificato sul modello che riuscirete a trovare. Per poter alimentare un circuito integrato CMOS dovremo passare a 6 V per la parte restante del circuito. Abbiamo utilizzato l'uscita OUT del circuito a 27 MHz, la cui tensione sale a circa 1,5 V quando viene ricevuto un segnale dal trasmettitore. In questo caso il transistor NPN T3 conduce ed il suo collettore si trova quindi alla tensione di massa. Questa tensione, di circa 0 V, pilota la base del transistor PNP T4, che serve ad alimentare il circuito integrato CMOS 4011, il quale forma un classico multivibratore astabile con frequenza udibile. La frequenza esatta di questo segnale dipende da C2 e, soprattutto, dalla posizione del trimmer P2, in base alla seguente formula:

f = 1/0,6 x P2 x C2

Con i valori del nostro prototipo si dovrebbe produrre un segnale udibile alla frequenza di circa 3 kHz, reso intermittente dal segnale rettangolare proveniente dal trasmettitore. Ai piedini della porta NAND D sono ovviamente presenti tensioni (o livelli logici) opposte, in grado di produrre un segnale sull'apposito cicalino piezoelettrico. Non abbiamo previsto nessun dispositivo di arresto, affinché l'operatore sia costretto ad andare subito a rimuovere la causa dell'allarme. Di conseguenza, quando si sta fuori casa per un certo tempo è opportuno disattivare il sistema: allo scopo basta estrarre le pile.

Figura 4. Tracciato delle piste del trasmettitore al naturale.

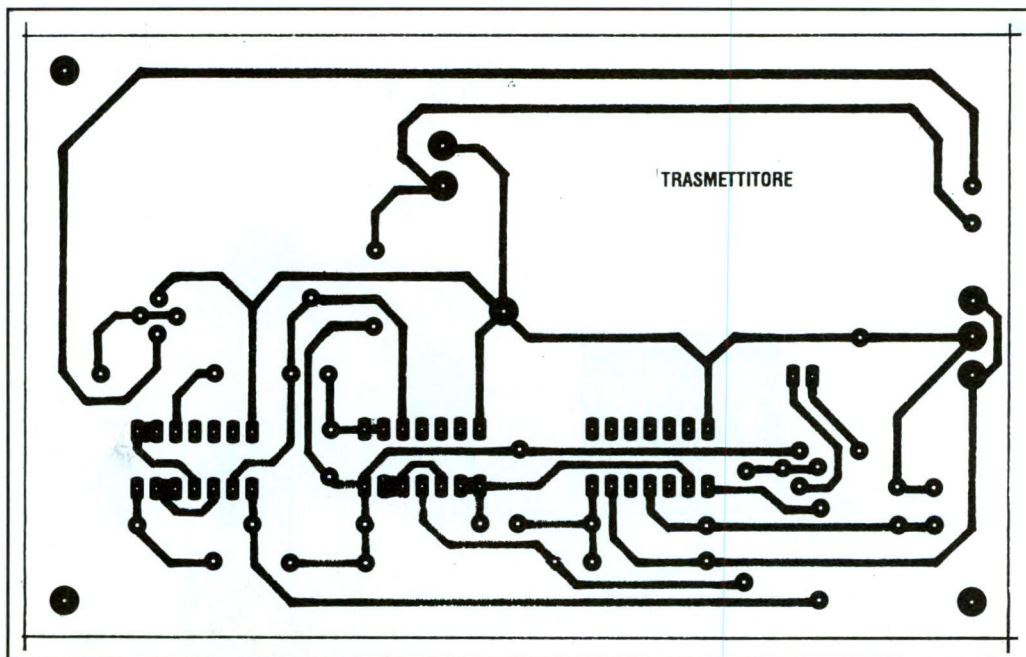



Figura 5. Tracciato rame in scala naturale della basetta del ricevitore.

COSTRUZIONE

Se non si ha già a disposizione un radiocomando in disuso, procurarsi una automobilina radiocomandata in un qualsiasi supermercato: la scelta migliore sarebbe un modello monocanale nella banda dei 27 MHz. Il prezzo dovrà essere molto contenuto, perché le funzioni disponibili sono elementari: marcia avanti in permanenza e curva a sinistra durante la marcia indietro. Il radiocomando inoltre dovrà contenere soltanto un interruttore od un comando a leva (non un potenziometro). Prelevare ora delicatamente dal trasmettitore il piccolo circuito elettronico avendo cura di distinguere i conduttori + e - di alimentazione. Recuperare anche l'antenna a filo. Per recuperare il ricevitore, smontare il veicolo osservando attentamente i collegamenti elettrici. Con un tester, localizzare un punto (indicato con OUT) la cui tensione cambia quando viene ricevuto un segnale. Verificare anche il valore della tensione applicata alla parte elettronica, che non è necessariamente la stessa che alimenta il motorino di trazione. E'

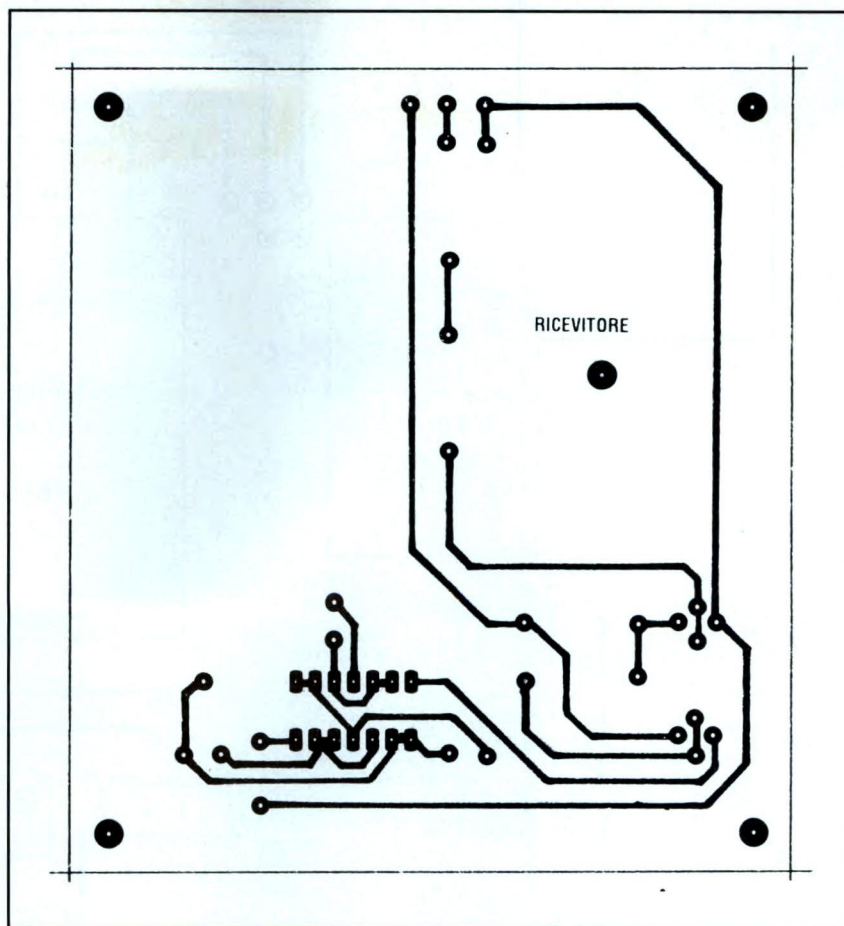



Figura 6. Disposizione dei componenti sulla basetta del trasmettitore.

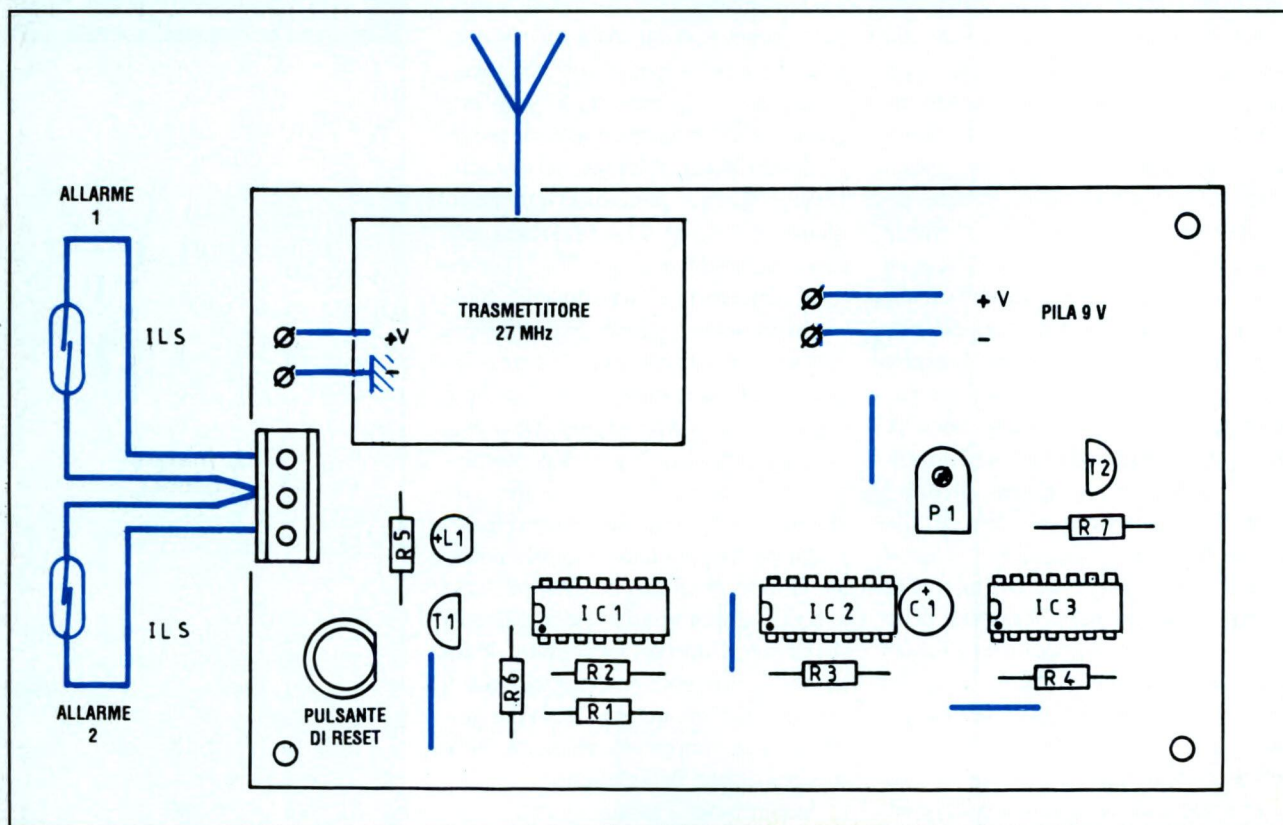
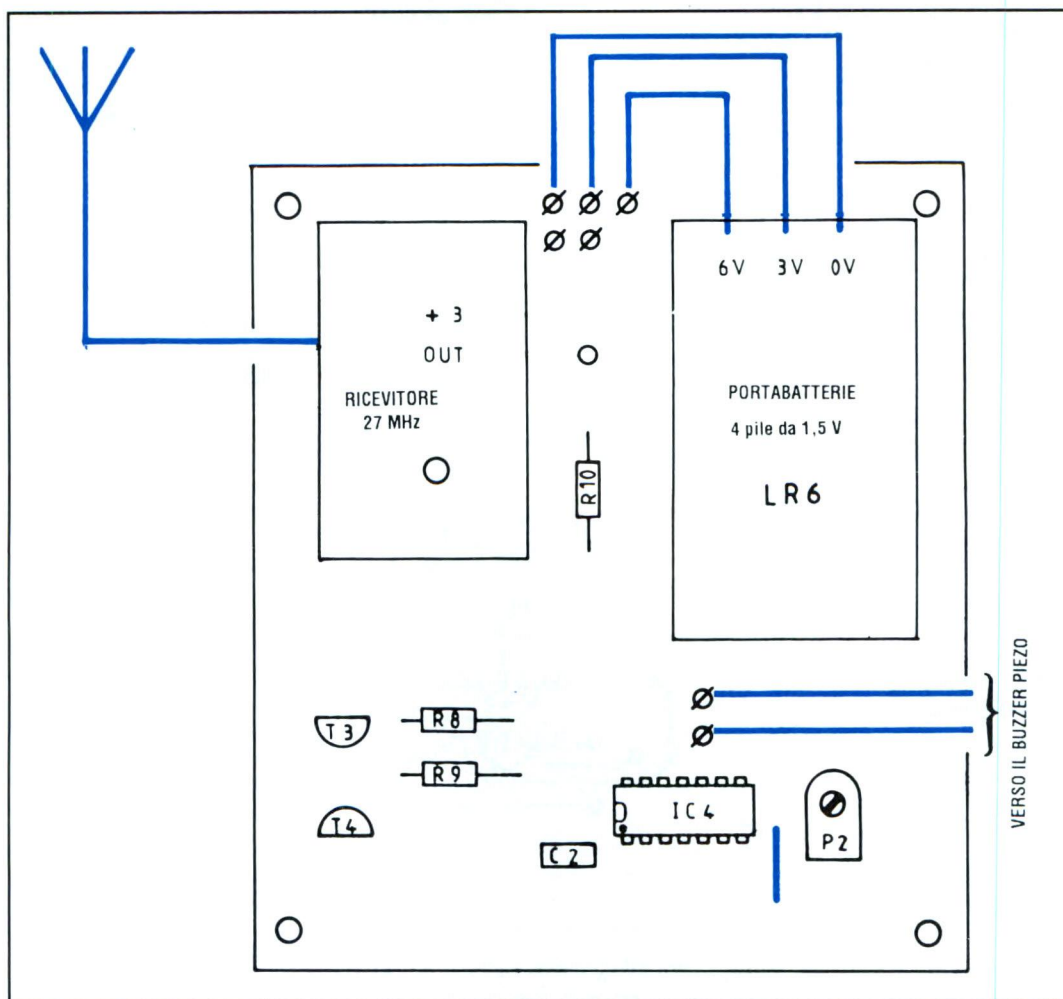



Figura 7. Disposizione dei componenti sulla basetta del ricevitore.

opportuno effettuare una prova sul banco di lavoro, prima di passare alla realizzazione dei circuiti stampati, i cui tracciati sono riprodotti in scala naturale nelle **Figure 4** e **5**. La disposizione dei componenti sulle due basette sono riportate nelle **Figure 6** e **7**. Per ottenere una riproduzione perfetta, è sempre consigliabile il metodo fotografico, su una basetta presensibilizzata. Non abbiamo previsto l'inserimento del trasmettitore in un contenitore, dato che questo dipende dall'impiego. Sarà comunque prudente trovare il modo di proteggerlo nel caso l'applicazione preveda l'istallazione all'aperto. Ricordare che il LED rosso deve essere visibile all'apertura e che il pulsante di azzeramento deve essere accessibile. Far uscire l'antenna dalla cassetta delle lettera, possibilmente da un lato, utilizzando un passacavi isolante. Il ricevitore invece, che nel nostro caso è intrinsecamente mobile, può trovare posto in un piccolo contenitore in plastica ed essere collocato a piacimento all'interno dell'abitazione. Si dovrebbe arrivare facilmente ad una distanza di parecchie decine di metri: se così non fosse, aumentare leggermente la tensione applicata al ricevitore e ripetere le prove. Vediamo la messa punto del sistema. Le uniche regolazioni da effettuare riguardano il *ritmo* del segnale acustico, determinato dal trimmer P1 e la sua altezza, determinata dal trimmer P2. Siete ora in possesso di un originale optional per la vostra cassetta delle lettere o per qualsiasi altra applicazione. Speriamo soltanto che nel vostro quartiere non ci sia un postino simile a quello interpretato da Jacques Tati in uno dei suoi ultimi film. Se invece le vostre relazioni col postino sono amichevoli, potreste chiedergli di azionare un pulsante speciale quando passa: evitereste così di muovervi solo per raccogliere, invece della corrispondenza, un bel pacco di coloratissime pubblicità, la cui presenza si fa sempre più frequente nelle nostre cassette delle lettere.

ELENCO COMPONENTI

Tutti i resistori sono da 1/4 W 5%

- **R1-2-8:** resistori da 10 kΩ
- **R3-4:** resistori da 27 kΩ
- **R5:** resistore da 390 Ω
- **R6-7-9:** resistori da 1,5 kΩ
- **R10:** resistore da 1,2 kΩ
- **P1:** trimmer da 220 kΩ
- **P2:** trimmer da 470 kΩ
- **C1:** cond. da 10 µF 16 Vl elettr.
- **C2:** cond. da 1 nF poliestere
- **IC1:** 4013 flip flop D CMOS
- **IC2:** 4093 porte NAND
- **IC3:** 4081 porte AND
- **T1-4:** transistor BC327
- **T2-3:** transistor BC337
- **L1:** LED rosso ø 5 mm
- **1:** gruppo radiocomando
- **1:** contenitore
- **1:** blocco di 3 morsetti a vite
- **1:** clip per batteria da 9 V
- **1:** contenitore per 4 pile da 1,5 V
- **1:** pulsante
- **4:** zoccoli a 14 piedini
- **1:** cicalino piezoceramico
- **2:** circuiti stampati

MERCATO

ANNUNCI GRATUITI DI COMPRAVENDITA E SCAMBIO DI MATERIALE ELETTRONICO

Inviare questo coupon a: "MERCATO" di Fare Elettronica
Gruppo Editoriale Jackson via Pola, 9 - 20124 Milano

85-86

COGNOME ____________

NOME ____________

INDIRIZZO ____________

CITTA' ____________

CAP ______ TEL. (____) ____________

DATA ______ FIRMA ____________

CERCO disperatamente hard disk di qualsiasi capacità adatto ad Amstrad 3086 max L. 300.000. **VENDO** CB Elbex 2200 40 cH Swam, omologazione, garanzia, 5 mt. cavo antenna e alcuni accessori tutto a L. 80.000. Telefonare ore 20 allo 031/900877. Zambernardi Paolo via A. Francesco, 3 - 22071 Bulgorello (CO).

VENDO due casse acustiche da 8 Ω 100 W a L. 50.000 l'una. Leonardi Carmelo via S. Piero, 6 - 54033 Carrara (MS).

VENDO Surplus: impulsografo, registratore a due tracce, scrivente su carta cerata, con rotoli di ricambio originali a L. 80.000. Rossello Doriano via Genova, 6E - 17100 Savona. Tel. 0819/488426.

VENDO enciclopedia "Scuola di Elettronica" in quattro volumi da rilegare a L. 150.000 trattabili. Narduzzi Andrea via Verdi, 86 - 30171 Mestre (VE). Tel. 041/986769.

VENDO RTX H.F. ICOM 765 con micro: H.M.8. Mai riparato o modificato, estetica imeccabile, causa inutilizzo a L. 3.800.000. Biagini Stefano via Volterrana, 263 - 56033 Capannoli (PI). Tel. 0587/607209.

VENDO 387 per qualsiasi microprocessore 386: funziona su tutti, a sole L. 250.000 spese di spedizione comprese. Telefonare ore pasti allo 0934/581361. Gueli Salvatore via Volturno, 16/B - 93100 Caltanisetta.

ESEGUO piccoli montaggi elettronici e riparazioni radio gratuitamente zona Palermo. Depetro Giuseppe via PIO XI, 9 - 84100 Salerno. Tel. 221606.

VENDESI Olivetti M240 640 kB RAM, hard disk 20 MB, 1 drive 1,2, 1 drive 1,44, 1 porta seriale, 1 parallela, monitor fosfori verdi e tastiera 102, Modem 2400 baud esterno e 20 MB di programmi da decomprimere con rispettivi compattatori e decompattatori a L. 1.500.000. Tel. 06/9587061 chiedere di Stefano.

VENDO Apple IIc, 128 k, monitor, scheda 80 colonne, drive, mouse e software a L. 500.000. Paneduro Roberto via V? Coronelli, 52 - 45100 Rovigo. Tel. 0425/200969.

VENDO oscilloscopio Kenwood cs 1044 doppia traccia 40 MHz, nuovo mai usato a L. 1.400.000 trattabili. Galon Andrea via Debba, 16 - 36023 Longare (VI). Tel. 0444/530658.

VENDO PC IBM compatibile 286 21 MHz, RAM 1 Mb, HD 52 Mb, drive 3 1/2 1, scheda VGA, monitor 14" a colori SVGA, mouse, molti programmi e utility (CA. 26Mb), tra cui Windows 3.0 e MSDOS 5.0 e giochi a L. 2.500.000. Sangalli Ezio via La Rocca, 21/5 - 17100 Savona.

COMPRO alimentatore per M28 Olivetti computer. Telefonare dalle 20 alle 21 (chiedere di Silvio) allo 0532/40288. Maresti Silvio via Spadari, 3 - 44100 Ferrara.

CERCO oscilloscopio da 40,0.60 MHz poco prezzo. Martins Elias c.so Regina Margherita, 134 - 10152 Torino.

VENDO C64, registratore, alimentatore, joystick, mouse con istruzioni, programma di grafica qualitativamente buono con vari esempi e regalo con essi programmi giochi su cassette e varie riviste a L. 200.000. **VENDO** o **CAMBIO** con Mixer stereo, fonoriproduttore BF della scuola Radio Elettra, registratore allo stato solido, microspia FM. **CERCO**, inoltre, data sheets di transistor e integrati, validissimo schema di trasmettitore per stazione FM sulla banda 88÷108 MHz e volumi n° 9 e 17 di Nuova Elettronica. Fortino Luca via Vienna, 4, 87030 Rende (CS). Tel. 0984/837242.

VENDO scheda DC2 con programma paket Digicom 2.00 su Eprom a L. 75.000 con tasto reset, su richiesta programmo il nominativo, telefonare ore serali allo 0574/38017 ore serali. Cambi Daniele via Becherini, 27 - 50047 Prato (FI).

ESEGUO montaggi schede elettroniche per ditta, anche proprio domicilio. Max serietà. Molluso Armando via Pier Castello - 88018 Vibo Valentia. Tel. 0963/591645.

Hobbysta **SVENDE** strumenti Unaohm: oscilloscopio, generatore di BF, voltmetro elettronico eccetera. Dominelli Roberto via A. Elia, 4 - 60015 Falconara Marittima (AN). Tel. 071/9172565.

VENDO Spectrum Plus 48K, interfaccia 1, microdrive, stampante, carta, programmi e manuali a L. 200.000 più spese postali. Telefonare ore serali allo 0773/487611. Santomassimo Remo v.le Petrarca, 39 - 04100 Latina.

COMPRO moduli logici sistema Enorpak in buone condizioni. Donzelli Luca via Giacomelli, 15 - 32042 Calalzo Di C. (BL). Tel. 0435/32026.

VENDO Amiga 500 espanso a 1 Mb, drive ext, monitor 1084, mouse, joystick, giochi, porta floppy a L. 1 milione. Civitegna Adalberto via Primaticcio, 182 - 20147 Milano.

ESEGUO montaggi per seria Ditta. Terza Francesco via Col, 81 - 39030 La Valle (BZ). Tel. 0471/843245.

LINEA DIRETTA CON ANGELO

ZANZARE K.O.

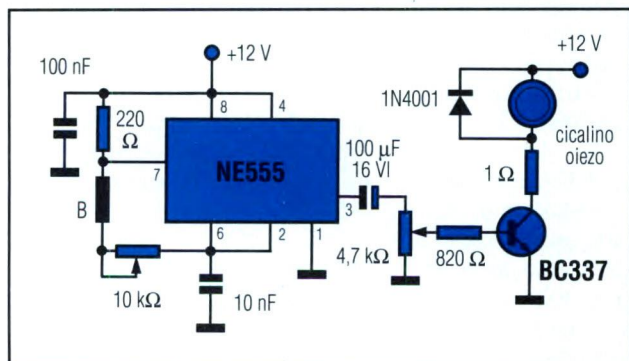
Potrà apparire strano, dopo tutti quelli già presentati a destra e a manca, vengo a chiedere lo schema elettrico di uno scacciazanzare che impieghi il solito cicalino piezoelettrico (tra l'altro già in mio possesso) e che abbia una certa potenza d'azione. Resto in attesa di un riscontro, anche privato, possibilmente prima che abbia inizio l'estate.

G. Martelli - Fano (PS)

Non so se sono giunto in orario proponendo lo scacciazanzare riportato in **Figura 1**, fatto stà che lo schema propone giusto un apparecchietto con cicalino piezo pilotato da un robusto transistor. Il circuito, impiegando componenti reperibilissimi, è semplice da realizzare e costa una miseria. La maggior potenza che esso vanta nel confronto di altri circuiti simili, viene fornita in tensione dal transistor che, commutando, applica ai capi del trasduttore l'intera tensione di alimentazione. La frequenza che risulta repellente alle zanzare si estende da 13 a 26 kHz ed il nostro oscillatore copre l'intera gamma agendo sul trimmer da 10 kΩ che pilota appunto la frequenza dell'oscillatore

Questa rubrica oltre a fornire consigli o chiarimenti sui circuiti presentati dalla rivista, ha lo scopo di assicurare la consulenza ai lettori. In particolare possono essere richiesti schemi elettrici rlativi a realizzazioni a livello hobbistico. Schemi elettrici di apparecchi industriali-militari e progetti particolarmente complessi sono esclusi da tale consulenza.Non vengono assolutamente presi in considerazione motivi di urgenza o sollecitazioni. Tutto il materiale oggetto della consulenza, potrà essere pubblicato anche sulla rivista ad insidacabile giudizio della redazione. Si prega di non fare richieste telefoniche se non strettamente indispensabili telefonando, comunque, esclusivamente nel pomeriggio di ogni lunedì (dalle ore 14,30 alle 17,00) e mai in giorni diversi.

basato sul 555. L'unico componente critico, se così si può dire, è la bobina B indispensabile perché non si creino autooscillazioni al momento dell'accensione. Detta bobina può essere facilmente realizzata impiegando un piccolo supporto plastico da media frequenza sul quale vengono avvolte un centinaio di spire di filo di rame smaltato da 0,1 mm di diametro. La frequenza va tarata per mezzo di un oscilloscopio, o meglio di un frequenzimetro, collegato ai capi del cicalino piezoelettrico: ruotare il trimmer da 10 kΩ fino ad ottenere la frequenza desiderata la quale si dimostra più efficace attorno ai 12 kHz ma, essendo questo valore udibile, è anche la più noiosa. Un buon compromesso si ottiene attorno ai 20 kHz.

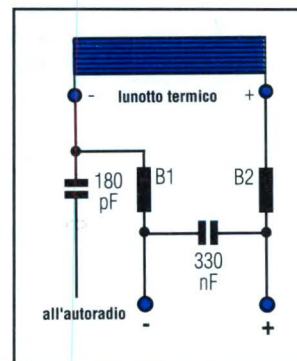
Figura 1. Mosquito repeller di potenza.

AUTOANTENNA

Ho notato nell'auto di un amico che l'antenna di ricezione dell'autoradio risulta perfettamente invisibile, infatti non è la solita stilo o la solita preamplificata a T da applicare al parabrezza, ma sembra non esistere affatto. Alla mia richiesta in merito, mi è stato risposto con un vago "... è il lunotto termico che fa da antenna...". E' possibile che il lunotto termico posto sul vetro posteriore della vettura assolva un simile compito? Qualora fosse possibile, quale tipo di allacciamento va eseguito e quali componenti sono necessari?

R. Semenza - Pavia

Sicuramente l'allacciamento è possibile anche se non viene eseguito di serie sulle autovetture. I risultati ottenuti con questa soluzione sono sufficientemente buoni anche se non sono il massimo in quanto l'ampiezza del segnale captato dipende inevitabilmente dalla posizione che il lunotto assume rispetto al lobo della trasmittente radiofonica. Personalmente penso che la migliore soluzione sia ancora quella di montare una sti-

Figura 2. Antenna a lunotto termico.

LINEA DIRETTA CON ANGELO

lo al centro del tettuccio anche se forare il pannello può far storcere il naso a qualcuno. Ma torniamo al circuito (se così si può chiamare) di allacciamento di cui troviamo lo schema elettrico in **Figura 2**. L'antenna altro non è che il conduttore chimico stampato all'inteno del cristallo posteriore della vettura il quale viene riscaldato, come se fosse una resistenza comune, quando il suddetto cristallo si appanna. Perché tale conduttore svolga le funzioni di antenna è necessario un filtro che disaccoppi le due funzioni. Il filtro in questione è doppio, in quanto è formato da un passa alto e da un passa basso. Il filtro passa alto viene realizzato attorno alla bobina B1 e al condensatore da 180 pF i quali permettono alla tensione di alimentazione del lunotto di richiudersi sul negativo di batteria e al segnale a radiofrequenza di raggiungere l'ingresso d'antenna dell'autoradio. Il filtro passa basso è formato dalla bobina B2 e dal condensatore da 330 nF i quali lasciano passare la continua di alimentazione e mandano a massa i residui dell'alta frequenza. Gli unici componenti da autocostruire sono le bobine B1 e B2, anche se è possibile trovarle già pronte richiedendole al rivenditore come bobine antidisturbo per triac. In ogni caso, le suddette bobine possono essere realizzate avvolgendo 53 spire serrate di filo di rame smaltato da 0,8-1 mm su un bastoncino di ferrite lungo 45 mm e del ø di 8 mm.

RICEVITORE FM COL TDA 7000

Su di un catalogo della Philips, ho trovato un circuito integrato che, da solo, svolge le funzioni di un ricevitore in FM. Sareste così gentili da pubblicare le caratteristiche e il piano di realizzazione di tale circuito integrato?

F. Piotti - Ascoli Piceno

Solo in casi eccezionali come questo appare nella presente rubrica la realizzazione pratica del circuito, d'altra parte tale realizzazione è stata messa a punto dai tecnici della stessa Philips e pubblicata in uno dei numerosi Linear Data Manual. In **Figura 3**, troviamo il disegno dello schema elettrico, mentre in **Figura 4**, la basetta stampata e i componenti al naturale. Il TDA7000 ingloba un oscillatore locale , un mixer, due stadi attivi di media frequenza, un limitatore, un demodulatore FM a quadratura e un circuito di muting audio... no, il finale di bassa frequenza proprio non ci stava! Il guadagno di conversione del mixer assieme all'alto guadagno dell'amplificatore-limitatore a frequenza intermedia, assicura una efficace soppressione dei segnali AM. La sensibilità d'ingresso del TDA7000 è di 1,5 µV. Per evitare fenomeni di distorsione dovuti alla bassa IF, è necessario restringere quest'ultima a ±15 kHz per mezzo di un frequency loocked loop in cui l'uscita dal demodulatore FM sposta la frequenza dell'oscillatore locale in proporzione inversa alla deviazione IF dovuta alla modulazione. L'antenna è stampata sulla basetta.

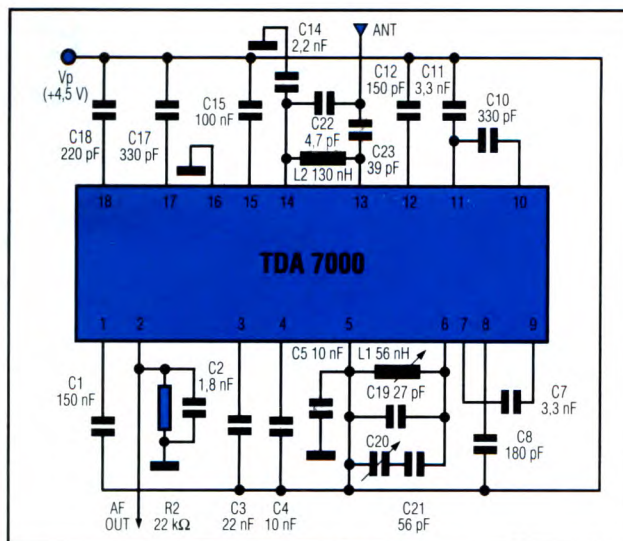
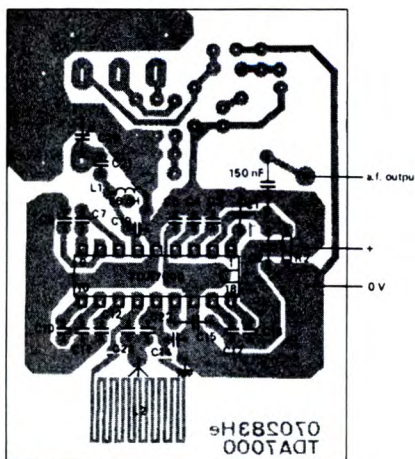
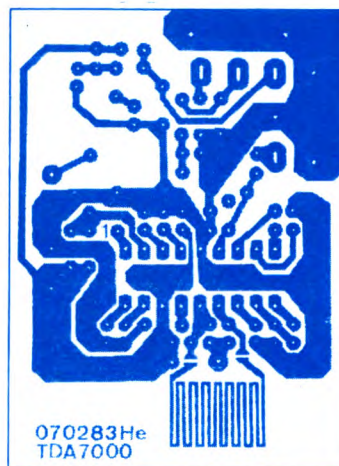



Figura 3. Schema elettrico del ricevitore FM realizzato attorno al TDA7000.

Figura 4. Lato rame e disposizione dei componenti sulla basetta del ricevitore.

SE 5205: ampli H.F. a larga banda

L'integrato NE5045 è un decodificatore con ingresso seriale ed uscite parallele previsto per essere applicato nei sistemi modulati a durata o posizione d'impulso.

Figura 2. Circuito interno equivalente del SE5205.

L'NE/SA/SE 5205 è un amplificatore ad alta frequenza con guadagno fisso di 20 dB. Il guadagno è costante entro ±0,5 dB dalla continua ai 450 MHz; la larghezza di banda a -3 dB è maggiore di 600 MHz in contenitore EC, vedere la piedinatura in **Figura 1**. Queste prestazioni rendono l'amplificatore ideale per applicazioni di TV via cavo. Per applicazioni a frequenza inferiore, il componente è anche disponibile incapsulato in contenitori DIL industriali o miniaturizzati. L'integrato NE/SA/SE 5205 funziona con un'unica alimentazione di 6 V ed assorbe soltanto 24 mA: molto meno dei componenti ibridi con prestazioni analoghe. La cifra di rumore è 4,8 dB in un sistema a 75 Ω e 6 dB in un sistema a 50 Ω. Per i problemi di amplificazione, i progettisti in RF od alta frequenza dovevano finora ricorrere a soluzioni a componenti discreti oppure ibride che, nella maggior parte delle applicazioni, imponevano inevitabili compromessi per poter utilizzare, secondo i canoni, gli stadi di guadagno ad alta frequenza.

Tra questi problemi possiamo annoverare l'elevata corrente assorbita, il gran numero di componenti, i trasformatori, i grossi contenitori con dissipatori termici e l'alto costo dei componenti. L'NE/SA/SE 5205 risolve tutto incorporando un amplificatore a larga banda in un unico chip monolitico, lo schema interno equivalente è riportato in **Figura 2**. Il componente è ben adattato alle impedenze d'ingresso/uscita di 50 o 75 Ω. Il rapporto di onde stazionarie nei sistemi a 50 e 75 Ω non supera 1,5 sia all'ingresso che all'uscita, dalla continua al limite della larghezza di banda a -3 dB. Trattandosi di un piccolo integrato monolitico, risultano minimizzati i problemi come la capacità dispersa. Le dimensioni esterne sono talmente ridotte che il componente trova posto in un contenitore molto piccolo (SO) ad 8 piedini, riducendo così ulteriormente l'influenza degli effetti parassiti.

E' anche disponibile un contenitore metallico TO-46, che ha un collegamento all'involucro per la massa RF e

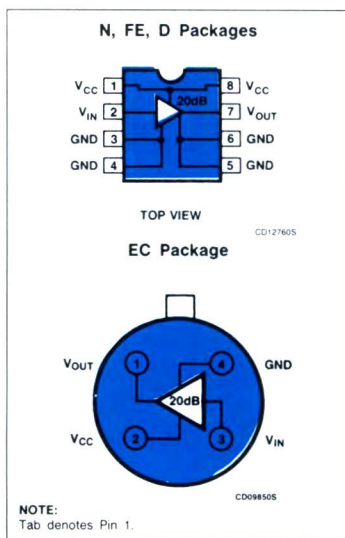



Figura 1. Piedinatura del 5205 nei contenitori N, FE, D ed EC.

CARATTERISTICHE TECNICHE

- Larghezza di banda 600 MHz
- Guadagno di inserzione 20 dB
- Cifra di rumore 4,8 dB con Z0 = 75 Ω
- dB con Z0 = 50 Ω
- Non sono necessari componenti esterni
- Impedenze d'ingresso/uscita adattate a 50/75 Ω
- Disponibile in contenitore per SMD
- Disponibile a norme MIL-STD

APPLICAZIONI

- Decodificatori TV via cavo da 75 Ω
- Amplificatori d'antenna
- Distributori d'antenna
- Generatori di segnali
- Frequenziometri
- Oscilloscopi
- Analizzatori di segnali
- LAN a larga banda
- Sistemi a fibra ottica
- Modem
- Radio mobili
- Sistemi di sicurezza
- Telecomunicazioni

aumenta a 600 MHz la frequenza a -3 dB. Il contenitore CERDIP è ermeticamente sigillato e può funzionare in un campo di temperature compreso tra -55°C e +125°C. Non sono necessari componenti esterni, tranne i condensatori di accoppiamento in alternata, perché l'NE/SA/SE 5205 è compensato internamente e adattato per essere allacciato a carichi di 50-75 Ω.
L'amplificatore ha ottime caratteristiche nei confronti della distorsione, con intermodulazione del secondo e terzo ordine a 100 MHz, rispettivamente di +24 dBm e +17 dBm.
Il componente è ideale per le applicazioni TV via cavo da 75 Ω, come pure per le scatole di decodifica, i ricevitori/decodificatori da satellite e gli amplificatori front-end per i televisori. E' anche utile per i distributori amplificati e gli amplificatori d'antenna.
Il componente è ben adattato per le apparecchiature di prova a 50 Ω, come generatori di segnali, oscilloscopi, frequenzimetri digitali e tutti i tipi di analizzatori di segnale. Altre applicazioni a 50 Ω comprendono: radio mobili, radio CB e trasmissione dati/video su fibre ottiche, nonché sistemi LAN e telecom a larga banda. Si può ottenere un guadagno maggiore di 20 dB montando in cascata più NE/SA/SE 5205 in serie, senza peggioramento della stabilità dell'amplificatore.

TEORIA DI FUNZIONAMENTO

Il progetto è basato sull'utilizzo di anelli di retroazione multipli, che permettono di ottenere un guadagno a larga banda, come pure una buona cifra di rumore e un adattamento delle impedenze terminali. Facendo riferimento allo schema di **Figura 3**, il guadagno è determinato principalmente dall'equazione:

$$V_{OUT}/V_{IN} = (R_{F1}+R_{E1})/R_{E1}$$

Figura 3. Schema elettrico applicativo.

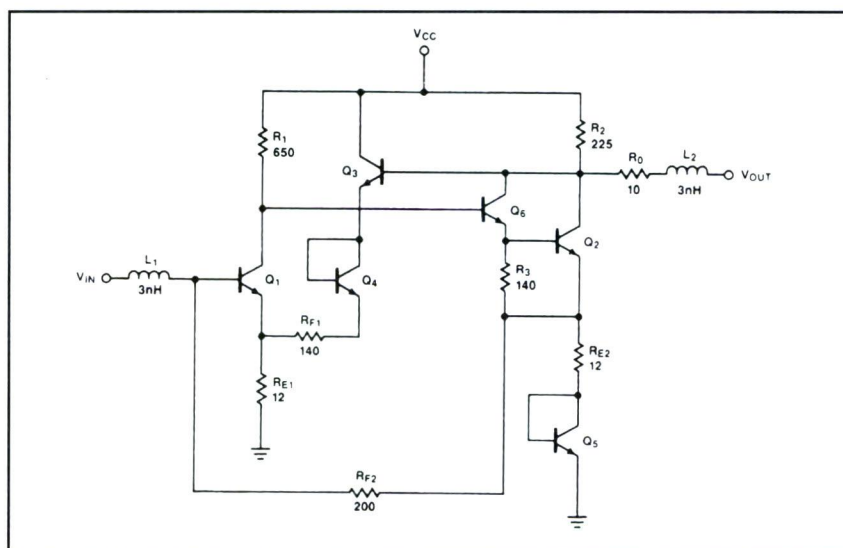



Figura 4. Accoppiamento di ingresso/uscita e disaccoppiamento dell'alimentazione.

con retroazione in serie/parallelo. C'è anche una retroazione parallelo/serie, dovuta ad R_{F2} ed R_{E2}, che contribuisce a produrre impedenze terminali a larga banda, senza necessità di resistori in parallelo di basso valore all'ingresso che peggiorerebbero la cifra di rumore. Per ottenere prestazioni di rumore ottimali, R_{E1} e la resistenza di base di Q1 sono mantenute al minimo valore possibile mentre viene massimizzato R_{F2}. La cifra di rumore è data dalla seguente equazione:

$$NF = 10 \text{ Log } \{1+[(r_b+R_{E1}+KT/2qI_{C1})/R_0]\} \text{ dB}$$

dove $I_{C1} = 5{,}5$ mA, $R_{E1} = 12\ \Omega$, $r_b = 130\ \Omega$, $KT/q = 26$ mV a 25 °C ed $R_0 = 50$ o 75 rispettivamente per sistemi applicativi a 50 oppure 75 Ω.

Il livello della tensione d'uscita V_{IN} può essere determinato dall'equazione:

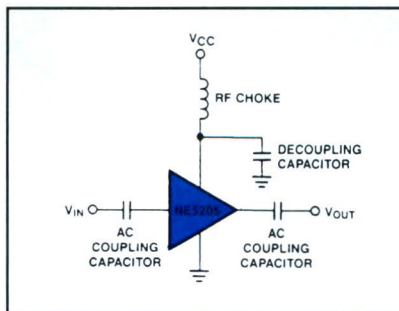
$$V_{IN} = V_{BE1}+(I_{C1}+I_{C3})\ R_{E1}$$

dove $R_{E1} = 12\ \Omega$, $V_{BE} = 0{,}8$ V, $I_{C1} = 5$ mA e $I_{C3} = 7$ mA (correnti determinate con Vcc = 6 V). Alle suddette condizioni, $V_{IN} = 1$ V circa.

Lo spostamento di livello viene ottenuto mediante l'inseguitore di emettitore Q3 e il diodo Q4, che determinano una retroazione in parallelo verso l'emettitore di Q1, tramite R_{F1}. L'utilizzo di un buffer inseguitore di emettitore in questo anello di retroazione elimina quasi completamente i problemi di carico all'uscita della retroazione in parallelo. Il valore di $R_{F1} = 140\ \Omega$ è stato scelto per ottenere il guadagno nominale desiderato. La tensione d'uscita continua V_{OUT} può essere determinata dalla formula:

$$V_{OUT} = V_{CC}-(I_{C2}+I_{C6})\ R2$$

dove $V_{CC} = 6$ V, $R2 = 225\ \Omega$, $I_{C2} = 7$ mA e $I_{C6} = 5$ mA.

Da questo si ricava che la tensione d'uscita è di circa 3,3 V, in modo da fornire oscillazioni d'uscita positive e negative approssimativamente uguali. Il diodo Q5 serve per scopi di polarizzazione: permette infatti l'accoppiamento diretto di R_{F2} alla base di Q1. I doppi anelli di retroazione stabilizzano il punto di lavoro portando l'amplificatore a lavorare in un punto stabile della caratteristica. Lo stadio d'uscita è formato da una coppia Darlington (Q6 e Q2), che aumenta ad un valore più adatto la tensione di polarizzazione continua sullo stadio d'ingresso (Q1), accrescendo anche il guadagno dell'anello di retroazione. Il resistore R_0 ottimizza il rapporto di onde stazionarie all'uscita. Gli induttori L1 e L2 (di tipo avvolto a filo lineare, con valore di circa 3 nH) migliorano l'adattamento di impedenza alle alte frequenze all'ingresso/uscita, risuonando parzialmente con gli 0,5 pF di capacità del piedino e del contenitore.

CONSIDERAZIONI SULLA POTENZA DISSIPATA

Quando si utilizza il componente a temperature elevate, il tecnico deve considerare le possibilità di dispersione della potenza di ogni contenitore. Alla tensione di alimentazione nominale di 6 V, la normale corrente assorbita è di 25 mA (massimo 30 mA). La corrente di alimentazione è inversamente proporzionale alla temperatura e non varia più di 1 mA tra 25 °C ed una qualsiasi delle temperature poste all'estremità della gamma. Questa variazione corrisponde allo 0,1% per ogni °C nell'intero campo di funzionamento dichiarato. La temperatura di funzionamento raccomandata vale per il montaggio del componente in aria libera. Si può ottenere una migliore dissipazione termica montando i contenitori D ed EC con il corpo appoggiato sul rame del un circuito stampato per una migliore dissipazione del calore.

MONTAGGIO SU CIRCUITO STAMPATO

Per realizzare un soddisfacente montaggio del chip NE 5205 sul circuito stampato, è necessario ricorrere ad alcune particolari tecniche di cablaggio. La scheda dovrà essere a doppia faccia ramata e tutti i piedini dovranno essere saldati alle rispettive zone (cioè tutti i piedini GND e Vcc nel contenitore SO). Inoltre, se viene usato il contenitore EC, l'involucro dovrà essere saldato al piano di massa. L'alimentazione deve essere disaccoppiata con un condensatore montato più vicino possibile ai piedini Vcc; un'impedenza a radiofrequenza dovrà essere inserita tra l'alimentazione ed il componente. Raccomandiamo di usare la massima precauzione quando si collegano i piedini d'ingresso e d'uscita. Dove possibile, utilizzare microstrip di tipo standard che non dovranno presentare accumuli di lega saldante, bave o qualsiasi ostruzione sul percorso del segnale che possa funzionare da antenna e quindi in grado di causare problemi di irradiazione. Il percorso deve essere più lineare possibile e le connessioni dal componente al cavo corte al massimo. Un'altra considerazione importante è che l'ingresso e l'uscita devono essere accoppiati in alternata perché, con Vcc = 6 V, l'ingresso è posto ad 1 V circa mentre l'uscita si trova a 3,3 V. L'uscita deve essere disaccoppiata in un sistema a bassa impedenza, altrimenti la polarizzazione continua all'uscita dell'amplificatore dovrà essere caricata causando perdite nella potenza d'uscita. Il modo più facile per disaccoppiare l'intero amplificatore è quello di saldare un condensatore a chip per alta frequenza direttamente ai piedini d'ingresso/uscita del componente. Questo particolare è illustrato nello schema di **Figura 4**. Seguire queste raccomandazioni per ottenere la migliore risposta in frequenza e la massima immunità al rumore. Il progetto della scheda è importante quanto quello del circuito integrato stesso: è la regola dei circuiti in alta frequenza.

LISTINO KIT SERVICE

I Kit, i circuiti stampati, i contenitori e i circuiti montati e funzionanti, sono realizzati dalla società a noi collegata che effettua anche la spedizione. Per ordinare, utilizzare esclusivamente la cedola "KIT SERVICE". I Kit comprendono i circuiti stampati, i componenti elettronici come da schema elettrico pubblicato sulla rivista e, a richiesta, il contenitore che può anche essere fornito separato. I circuiti possono essere richiesti anche già montati e collaudati. N.B. I prezzi riportati sul listino NON includono le spese postali e l'IVA. Per chiarimenti di natura tecnica scrivere indirizzando a Gruppo Editoriale Jackson Via Pola, 9 - 20124 Milano.

CODICE CIRCUITO	N.RIV	DESCRIZIONE	KIT	C.S.	CONTENITORE	MONTATO E COLLAUDATO
LEP18/1	LEP18	Scheda relè RS232	152.000	16.900		
LEP19/1	LEP19	Amplificatore da 40+40 W per CD (senza dissipatore)	93.600	19.500	19.500	158.500
EH07	9	Capacimetro digitale 5 cifre	100.000	20.000		
EH09	9	Unità Leslie	89.500	15.500		
EH14	10	Relè allo stato solido	24.500	9.000		
EH22	11	40+40 W in auto (radiatore escluso)	58.500	21.500		
EH24	16	Commutatore elettronico	45.500	11.500		
EH29B	12	Preamplificatore microfonico per EH29A	10.500	6.000		
EH30	12	Accensione elettronica	76.500	11.500		
EH32	12	Termometro digitale	26.000	6.500		
EH33/1/2	13	Interfaccia robot per MSX	67.500	17.000		
EH34	13	Real Time per C64	78.000	12.500		
EH36	13	Tremolo/vibrato	135.000	18.000		
EH41	15	Convertitore 12 Vcc/220 Vca - 50 VA (con trasformatore)	93.600	11.500		
EH48/1/2	16	Contagiri digitale a display	79.000	23.000		
EH51	17	Mini-modem	136.500	17.000		
EH56	18	Serratura codoficata digitale	70.000	21.000		
EH191	19	Alimentatore 3-30 V (con milliamperometro - senza trasf.)	58.500	17.000		
EH194/1/2	19	Pompa automatica	62.000	18.000		
EH201	20	Penna ottica per C64	39.500	15.000		
EH202	20	Misuratore di impedenza	64.000	22.900		
EH212	21	Antenna automatica per auto	57.000	10.000		
EH214	21	Il C64 come combinatore telefonico	102.500	17.000		
EH221	22	Crossover attivo per auto	24.500	8.000		
EH223	22	Trasmettitore I.R. a 4 canali	38.000	9.000		
EH224	22	Ricevitore a I.R.	57.000	10.500		
EH225	22	Effetti luce col C64	62.000	15.500		
FE231	23	20 W in classe A	148.000	23.000		
FE233	23	Igrometro	53.000	9.000		
FE234	23	Telsystem con trasformatore	43.000	15.500		
FE242	24	Pad per C64	13.000	8.000		
FE243	24	Pulce telefonica	13.000	8.000		
FE252	25-26	Biomonitor (con contenitore)	27.000	8.000		
FE253	25-26	Chip metronomo	84.500	17.000		
FE254	25-26	Antifurto differenziale	47.000	15.500		
FE256	25-26	Light alarm	27.000	8.000		
FE257	25-26	Caricabatterie con trasformatore	84.500	21.000		
FE272	27	Stroboscopio da discoteca	102.500	15.500		
FE283/1	28	Mixer base	139.000	18.000		
FE283/2	28	Mixer alimentatore	23.000	12.000		
FE283/3	28	Mixer toni stereo	33.500	8.000		
FE283/4	28	Mixer equalizzatore stereo RIAA	18.000	8.000		
FE301	30	Cuffia a infrarossi TX	32.500	15.500		
FE302	30	Cuffia a infrarossi RX	36.500	11.500		
FE331	33	Scheda EPROM per C64	187.000	59.000	-	195.000
FE341	34	Super RS232	83.000	10.500		
FE342/1	34	Temporizzatore a µP: scheda base	164.000	44.000		
FE342/2	34	Temporizzatore a µP: scheda display	37.500	13.000		
FE342/3	34	Temporizzatore a µP: scheda di potenza con trasformatore	98.800	19.500		
FE342/4	34	Temporizzatore a µP: tastiera	35.000	11.500		
FE343/1	34	Telefax: scheda base con trasformatore	79.000	24.500		
FE343/2	34	Telefax: scheda generatore di tono	49.500	12.000		
FE344	34	Telefono "Hands Free" (alimentatore escluso)	36.000	10.500		
FE346	34	Sintetizzatore di batteria col C64	75.000	18.000		
FE351	35	Programmatore di EPROM (senza Textool)	147.000	21.000		
FE353	35	Adattatore RGB-Composito (senza filtro a linea di ritardo)	74.500	14.500	9.000	122.000
FE361	36	Interfaccia opto-TV	56.000	14.500		
FE362/1	36	Analizzatore a LED: scheda di controllo	34.000	11.000		
FE362/2	36	Analizzatore a LED: scheda display	43.000	14.500		
FE362/3	36	Analizzatore a LED: scheda alimentatore	45.500	11.000		
FE371	37-38	ROM fittizia per C64 (senza batteria)	113.000	23.500		
FE372	37-38	Serratura a combinazione	36.500	9.000		
FE373	37-38	Finale audio da 35 W a transistor con profilo a L	35.000	13.000		
FE401	40	Scheda I/O per XT	82.000	34.000		
FE402	40	C64 contapersone	18.000	8.000		
FE411A/B	41	Serratura a codice con trasduttore	127.000	24.500		
FE412	41	Attuatore per C64	71.500	11.500		
FE413	41	Led Scope	204.000	24.500		
FE414	41	Esposimetro	37.500	9.000		
FE421/1/2/3	42	Monitor cardio-respiratorio	115.500	41.500		
FE422	42	Mixer mono	78.000	15.500		
FE431	43	Microcomputer M65	264.000	48.000	26.000	
FE432A/B	43	Bromografo per c.s. (solo elettronica)	63.500	15.500		
FE434	43	Numeri random giganti	105.000	43.000		
FE435	43	Suoneria telefonica remote	23.500	11.500		
FE442	44	Soppressore di disturbi	63.500	15.500		
FE452/1/2	45	Stereo meter	223.000	34.500	32.500	338.000
FE461	46	Computer interrupt	19.500	14.500		
FE463	46	Transistortester digitale	69.000	14.500		
FE464	46	Acchiappaladri (5 schede)	57.000	13.000		
FE471-1-2-3	47	Tachimetro: scheda inferiore - superiore - display	109.000	42.500	39.000	195.000
FE472/1/2	47	TX e RX a infrarossi in FM per TV	67.500	21.000		

CODICE CIRCUITO	N.RIV	DESCRIZIONE	KIT	C.S.	CONTENITORE	MONTATO E COLLAUDATO
FE473	47	Amplificatore Public Adress	44.000	13.000		
MK001	47	Interfaccia MIDI per C64	92.000	---		
FE481	48	Ionizzatore	93.500	23.500	26.000	143.000
FE483 A/B	48	Knight Raider	109.000	23.500	13.000	169.000
MK002	48	Interfaccia MIDI per Amiga	82.000	---		
MK003	49-50	Interfaccia MIDI per PC (solo c.s.)		10.500		
FE491	49-50	Caricabatterie in tampone senza trasformatore	23.500	8.000		
FE492	49-50	Lampeggiatore di rete con trasformatore	36.500	10.500		
FE493	49-50	Millivoltmetro elettronico	30.000	8.000		
FE494	49-50	Variatore di luce	36.000	12.500	6.500	54.500
FE495	49-50	Millivoltmetro a LED	43.500	12.500	6.000	62.500
FE496	49-50	Preamplificatore microfonico stereo	40.000	9.000		
FE497	49-50	NiCd charger con trasformatore	39.000	9.000		
FE511	51	Ionometro	61.000	28.500	13.000	93.500
FE512	51	Modellini computerizzati con il C64	60.500	14.500	19.500	101.500
FE513/1/2	51	Telecomando ad ultrasuoni	76.500	19.500		
FE514	51	Generatore di tensione campione	73.000	8.000		
MK004	51	Programmatore MIDI (IVA esclusa)	325.000	---		
FE521/A/B	52	Computer per bicicletta	96.000	18.000		
FE524	52	Modulatore di luce	30.000	9.000		
FE531	53	Luci psichedeliche	123.500	24.500	32.500	201.500
FE533	53	Interruttore crepuscolare	24.500	8.000		
FE534	53	Ricevitore FM	48.000	9.000		
FE541	54	Programmatore di EPROM	34.000	11.500		
FE542	54	Carillon programmabile (con trasformatore)	93.500	22.000		
FE543	54	Display universale	19.500	8.000		
FE544	54	Mini-equalizzatore	41.500	13.000	32.500	93.500
FE545	54	Ultrasonic system (RX a interruzione di fascio)	60.000	11.500		
FE551	55	Lettore di EPROM	34.000	10.500		
FE552	55	Timer digitale	36.500	10.500		
MK005	55	Led Midi monitor	39.000	---		
FE561	56	Alimentatore per programmatore di EPROM con trasformatore	50.500	11.500		
FE562	56	Regolatore per caricabatterie con trasformatore	69.000	18.000		
FE571	57	Registramessaggi (con HM 6264)	120.000	20.000	26.000	182.000
FE572	57	Scheda PC a 16 ingressi (senza alimentatore e connettore)	18.000	8.000		
FE573	57	Simulatore di presenza telecomandato (senza trasformatore)	62.500	15.500		
FE574	57	Radar di retromarcia	47.000	8.000		
FE582	58	Cercatesori (solo scheda)	67.500	15.500		
FE583	58	Igrometro digitale	96.000	11.500		
FE584	58	Termostato proporzionale	32.500	9.000		
FE591	59	Scheda a 8 uscite per PC (senza connettore)	27.000	10.500		
FE592 A/B	59	Anemometro (senza contenitore e con trasformatore)	92.000	22.000	19.500	127.000
FE593 A/B	59	Clacson e frecce per bicicletta (senza accessori)	75.500	19.500		
FE601	60	Digitalizzatore logico seriale	220.000	40.000		
FE602	60	Irrigatore elettronico	34.000	9.000		
FE603	60	Intercom per motociclisti(senza contenitore)	58.500	15.500	13.000	104.000
FE604	60	Pseudo stereo per TV	93.500	22.000		
FE605	60	Telecomando a 3 canali (senza pila: Tx)	32.500	11.500	19.500	80.500
FE611	61-62	Provacarica di pile e batterie	45.500	10.500		
FE612	61-62	Innesco per flash	36.000	12.500	13.000	78.000
FE613	61-62	Tester per operazionali	10.500	8.000		
FE614	61-62	Commutatore elettronico di ingressi	54.500	12.500	13.000	97.500
FE615	61-62	Ricevitore per FE605 senza contenitore	76.500	13.500	6.500	104.000
FE631	63	Il capacimetro C64	37.500	22.000		
FE632/A	63	Allarme per auto (tastiera senza contenitore)	108.000	15.500	13.000	156.000
FE632/B	63	Allarme per auto (senza contenitore)	71.500	18.500	13.000	104.000
FE641 A/B	64	Frequenzimetro digitale (senza contenitore e trasformatore)	223.000	39.000	39.000	312.000
FE643	64	Due circuiti per telefono TEL. 1	107.000	15.500	13.000	169.000
FE644	64	Due circuiti per telefono TEL 2	109.000	15.500	13.000	169.000
FE645	64	Flatmate (solo parte elettrica)	82.500	17.000	19.500	136.500
FE646	64	Voltmetro digitale per auto	81.000	12.500	13.000	117.000
FE647	64	Interfonico duplex	48.000	9.000		
FE651 A/B/C	65	Varialuce telecomandato	118.000	28.500	26.000	182.000
FE661	66	Convertitore RS 232 per C64	43.500	11.000	6.500	67.500
FE664	66	Potenziometro digitale (senza contenitore)	79.000	22.000		
FE671	67	Comando sonoro (senza contenitore)	135.000	22.000		
FE663	67	Micromixer (senza cont. e trasf.)	128.500	40.000	32.500	195.000
FE672	67	Timer Fotografico	73.000	15.500		
FE681	68	Multitester Economico	36.000	13.000	13.000	65.000
FE682	68	Amperometro di bordo	31.000	23.000	13.000	54.500
FE691	69	Visulogic a 8 vie	69.000	9.000	3.900	104.000
FE692	69	Flash per auto	56.000	9.000	3.900	71.500
FE693	69	Illuminazione automatica	19.000	5.200	2.600	26.800
FE694	69	Interruttore elettronico	60.000	15.500	5.200	92.000
FE697	69	Tester per telecomandi I.R.	17.000	5.200	3.900	34.000
FE698	69	Trasmettitore per audio TV	39.000	5.200	3.900	65.500
FE701	70	Microcontroller SBC09	123.500	17.000	5.200	156.000
FE704	70	Pick-up attivo	71.500	6.500	6.500	97.500
FE706	70	Microgeneratore	31.000	3.900	4.500	54.500
FE707	70	Termometro a LED	41.000	5.200	3.900	65.000
FE708	70	Calibratore di frequenza	22.000	2.600	2.600	41.500
FE714	71	Provacomponenti	125.000	19.500	26.000	177.000
FE716	71	Termometro da bagno	53.000	19.500	6.500	67.500
FE717	71	Compressore per cassette e CD	47.500	17.000	6.500	73.000
FE718	71	Induttametro	18.000	10.500	3.900	35.000
FE721	72	Rivelatore di presenza	247.000	19.500	19.500	339.000
FE722	72	Detector di linee elettriche	35.000	10.500	13.000	67.500
FE723	72	Comando PWM per motore	75.000	19.500	19.500	135.000
FE724	72	Microspia	30.500	10.500	6.500	57.000
FE726	72	Caricabatterie NiCd	47.000	13.000	-	58.500
FE727	72	Guitar box	104.000	13.000	6.500	143.000
FE728	72	Falso allarme per auto	15.500	3.900	3.900	32.500
FE731D	73-74	Check up col C64	82.500	-	-	125.000
FE732	73-74	Base tempi quarzata universale	22.000	3.900	6.500	36.500
FE734	73-74	Serratura codificata senza circuito dedicato	52.500	11.500	13.000	71.500
FE736	73-74	Modulo voltmetro a LCD	70.000	17.000	10.500	122.000
FE737	73-74	VU meter	30.500	5.200	11.500	110.500

CODICE CIRCUITO	N.RIV	DESCRIZIONE		KIT	C.S.	CONTENITORE	MONTATO E COLLAUDATO
FE738	73-74	Phase meter		21.500	7.200	5.200	41.500
FE7310	73-74	Antibump per casse acustiche		47.000	10.500	7.200	69.500
FE7311	73-74	Sirena efficiente (senza altoparlante)		29.000	5.200	7.200	71.500
FE7313	73-74	Termometro a LCD		54.500	8.000	11.500	136.000
FE7314	73-74	Capacimetro a LCD		-	-	-	-
FE7315	73-74	Mini labo		44.000	12.500	13.000	79.000
FE7317	73-74	Alimentatore triplo		37.000	6.500	11.500	67.500
FE7318	73-74	Sensore di pressione		28.000	5.200	5.200	40.000
FE7320	73-74	Telecomando di volume (ricevitore)		78.000	9.000	10.500	113.000
FE7321	73-74	Telecomando di volume (trasmettitore)		16.200	4.500	6.500	35.000
FE7322	73-74	Relè statico		16.200	6.500	6.500	35.000
FE7323	73-74	Cassa attiva a due vie		45.500	5.200	11.500	87.000
FE7324	73-74	Intruder a ultrasuoni		41.500	7.200	10.500	78.000
FE7327	73-74	Convertitore per CB		48.500	23.500	19.500	79.000
FE7328	73-74	Secur bip		54.500	28.500	19.500	110.000
FE751	75	Lier col C64		67.500	31.500 (c.s.+cont)	-	93.000
FE752	75	Interfaccia di potenza per PC con relè statici		140.000	26.000	-	-
FE753	75	Compu-light		993.000	-	-	-
FE753	75	Badge a EPROM		84.500	2.600	-	-
FE754	75	Campanello a µP		104.000	9.000	-	-
FE755	75	Provatensioni automatico		47.000	8.000	-	-
FE761	76	Booster stereo per autoradio		38.000	4.500	2.600	78.000
FE762	76	Stereomixer portatile		67.500	23.500	26.000	123.000
FE763	76	Il climatizzatore		69.000	19.500	32.500	143.000
FE764	76	Tester di tiristori e triac		61.000	13.000	10.500	97.500
FE765	76	Servocontroller		187.000	32.500	39.000	330.000
FE766	76	Vu meter per autoradio		91.000	13.000	36.000	182.000
FE767	76	Ripetitore FM per audio TV		23.000	6.500	10.500	52.000
FE771	77	Truccavoce		69.500	18.000	10.000	105.000
FE772	77	5 in uno		35.500	15.000	10.000	70.000
FE773	77	Antisonno		51.000	17.500	10.000	98.000
FE774	77	Triangolo		48.000	27.000	18.000	101.000
FE776	77	EPROM programmer manuale		71.000	27.000	10.000	150.000
FE781	78	Duplicatore di 2716		80.000	26.000	20.000	160.000
FE782	78	Sistema laser (solo TX)		290.000	30.000	20.000	370.000
FE785	78	5 schede audio CORMS		25.000	10.000	-	40.000
	78	" CORMP		39.000	15.000	-	60.000
	78	" CORTS		32.000	11.000	-	50.000
	78	" PEE		57.000	15.000	-	75.000
	78	" MEMO		30.000	10.000	-	40.000
	78	" RACK				235.000	
FE786	78	Millivoltmetro AC		64.000	10.000	20.000	160.000
FE787	78	Alimentatore switching da 4A		105.000	10.000	10.000	160.000
FE788	78	Stella natalizia psichedelica		30.500	8.000	5.000	50.000
FE789	78	Ghirlanda magica		59.000	7.000	5.000	80.000
FE7810	78	µRXFM		80.000	25.000	10.000	150.000
FE791	79	PC Scopio		157.000	42.000	40.000	250.000
FE792	79	Brainwave		55.000	17.000	9.000	90.000
FE793	79	Audio meter	senza galvanometro	23.000	8.500	5.000	58.000
			con galvanometro	41.000			
FE794	79	Display telefonico		43.000	17.000	8.500	65.000
FE795	79	Ricevitore OC-AM		20.000	5.000	5.000	30.000
FE796	79	Scaricabatterie per telecamere		23.500	8.500	10.000	50.000
FE797	79	Telecomando per segreteria telefonica		268.000	42.000	34.000	390.000
FE798	79	Contagiri analogico/digitale		87.000	25.000	34.000	160.000
FE799	79	Counter CMOS		69.000	17.000	25.500	150.000
FE7910	79	Generatore di funzioni		122.000	34.000	42.500	250.000

CEDOLA D'ORDINE KIT SERVICE

IMPORTANTE: non inviare importi anticipati utilizzando il conto corrente

Desidero ricevere in contrassegno i seguenti materiali

CODICE	DESCRIZIONE	Q.TÀ	KIT	C.S.	CONT.	MONT.	PREZZO £.

(BARRARE LA CASELLA CHE INTERESSA)

TOTALE ______

Spedire in busta chiusa a:
Gruppo Editoriale Jackson
via Pola, 9 - 20124 Milano

COGNOME ______

NOME ______

INDIRIZZO ______

CAP ______ TEL. (______) ______

CITTA' ______

PROVINCIA ______ DATA ______

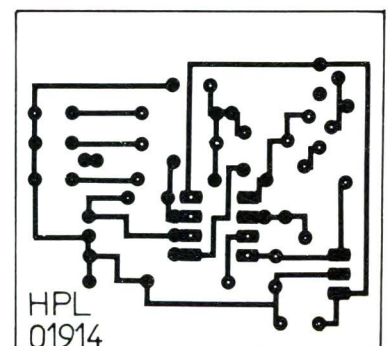
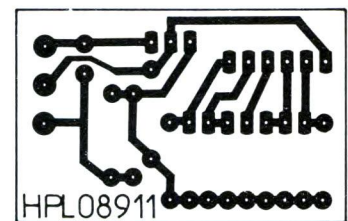
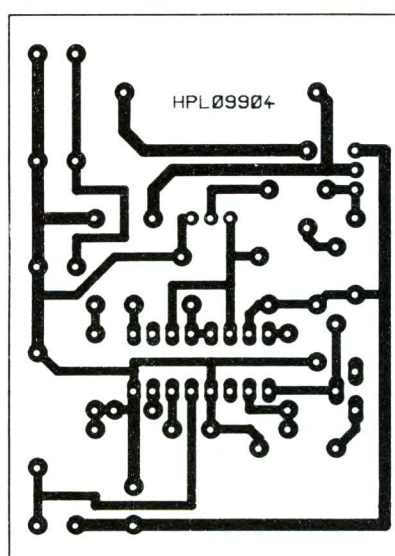
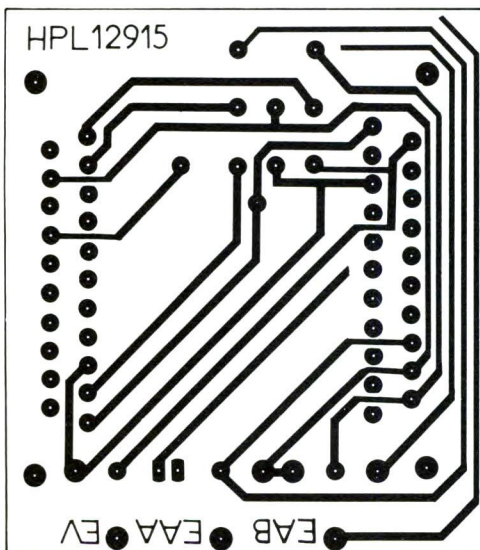
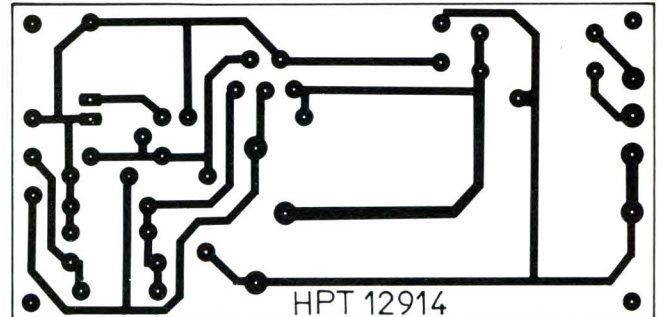
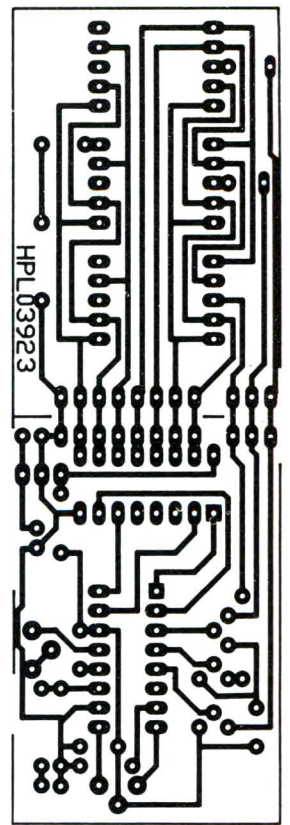
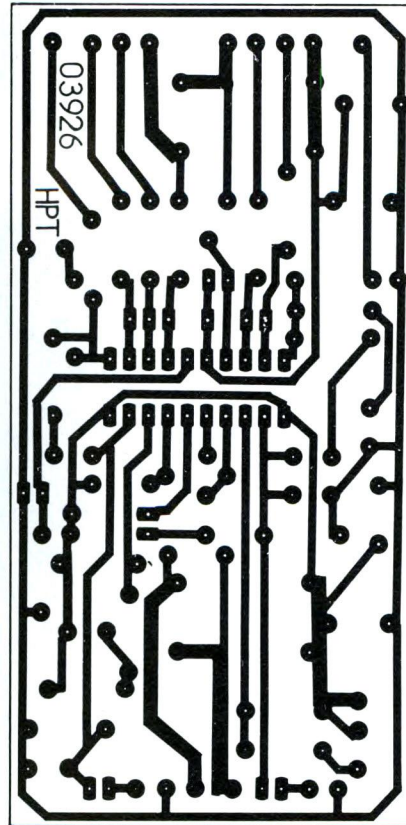
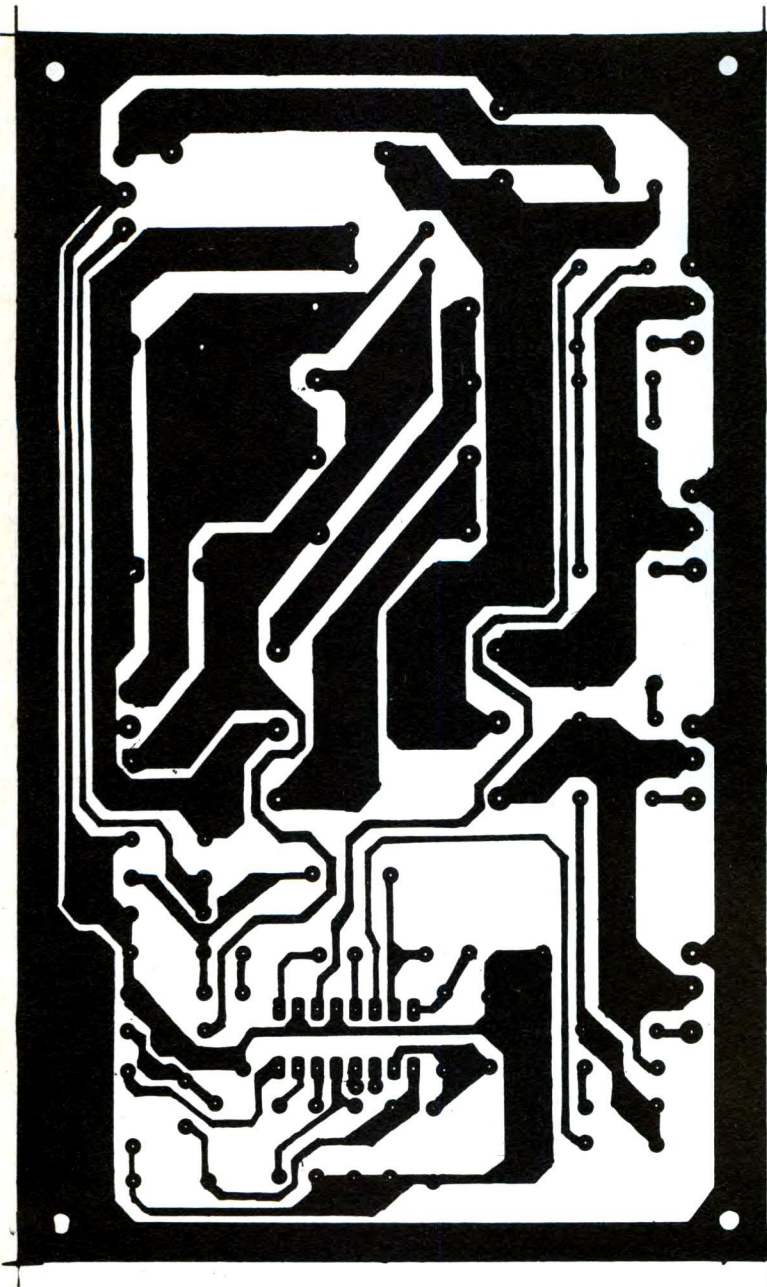
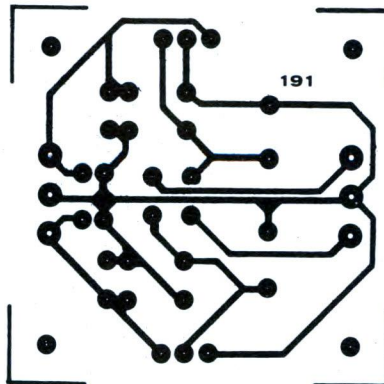
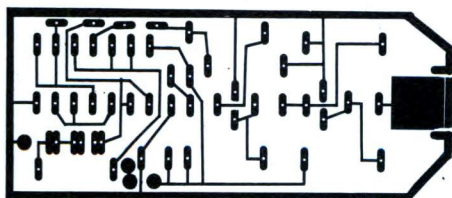
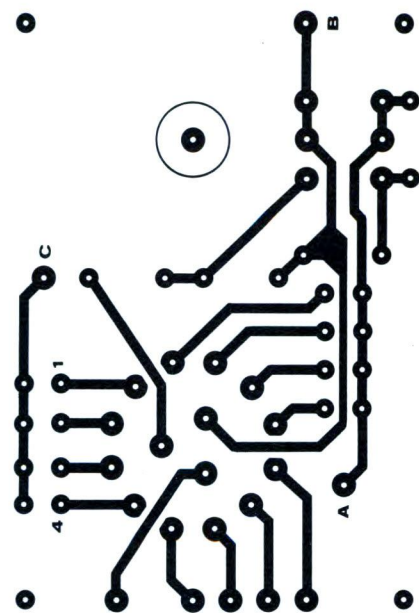
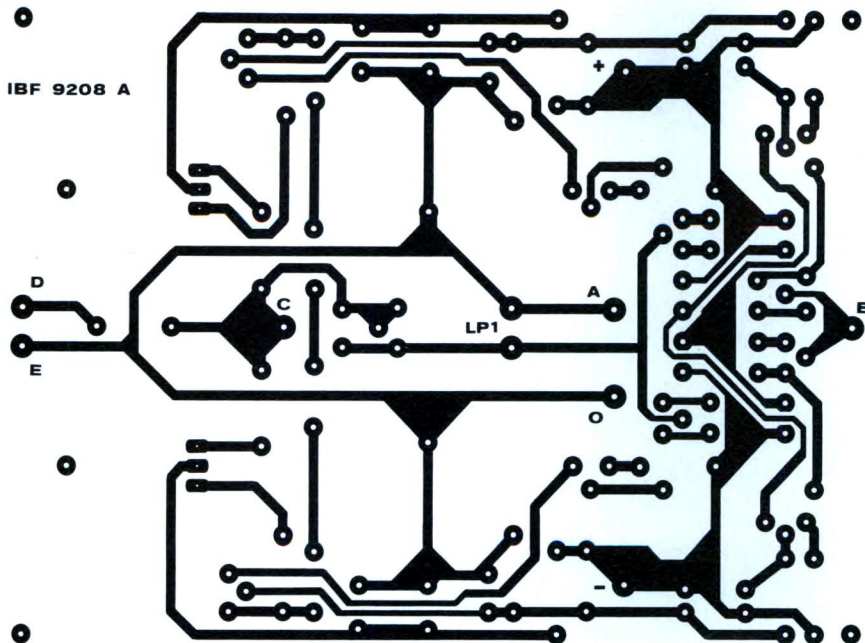
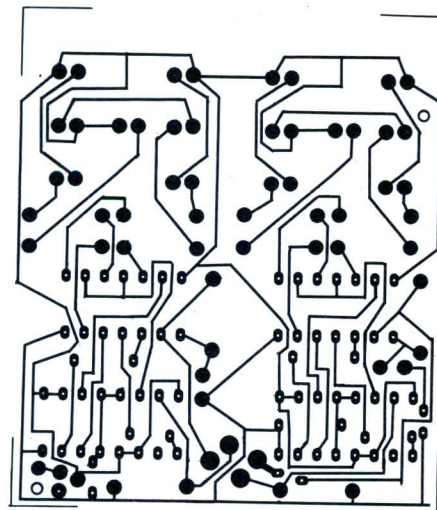
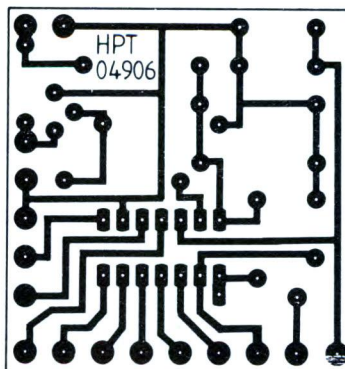
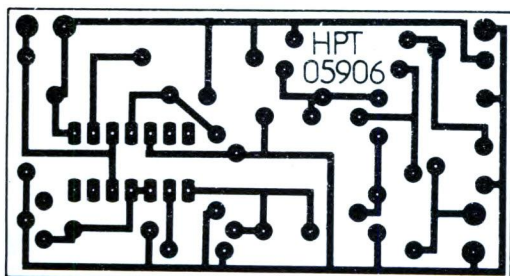
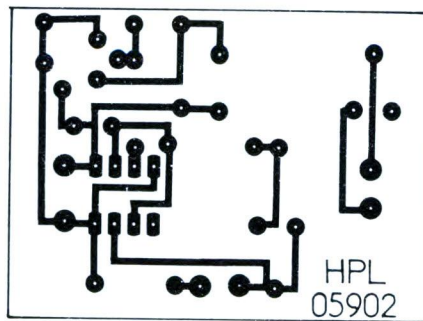
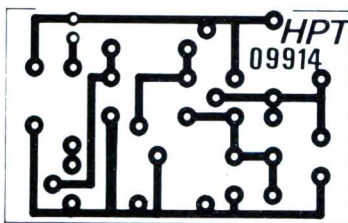
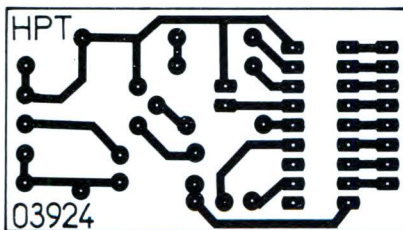
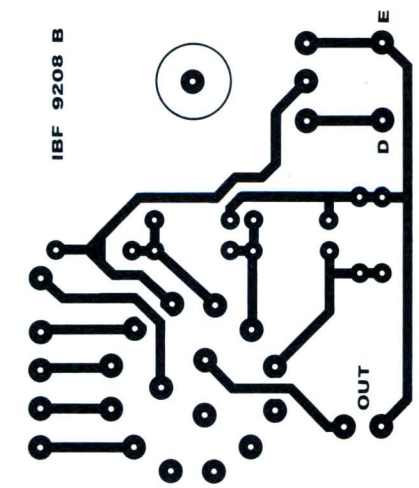
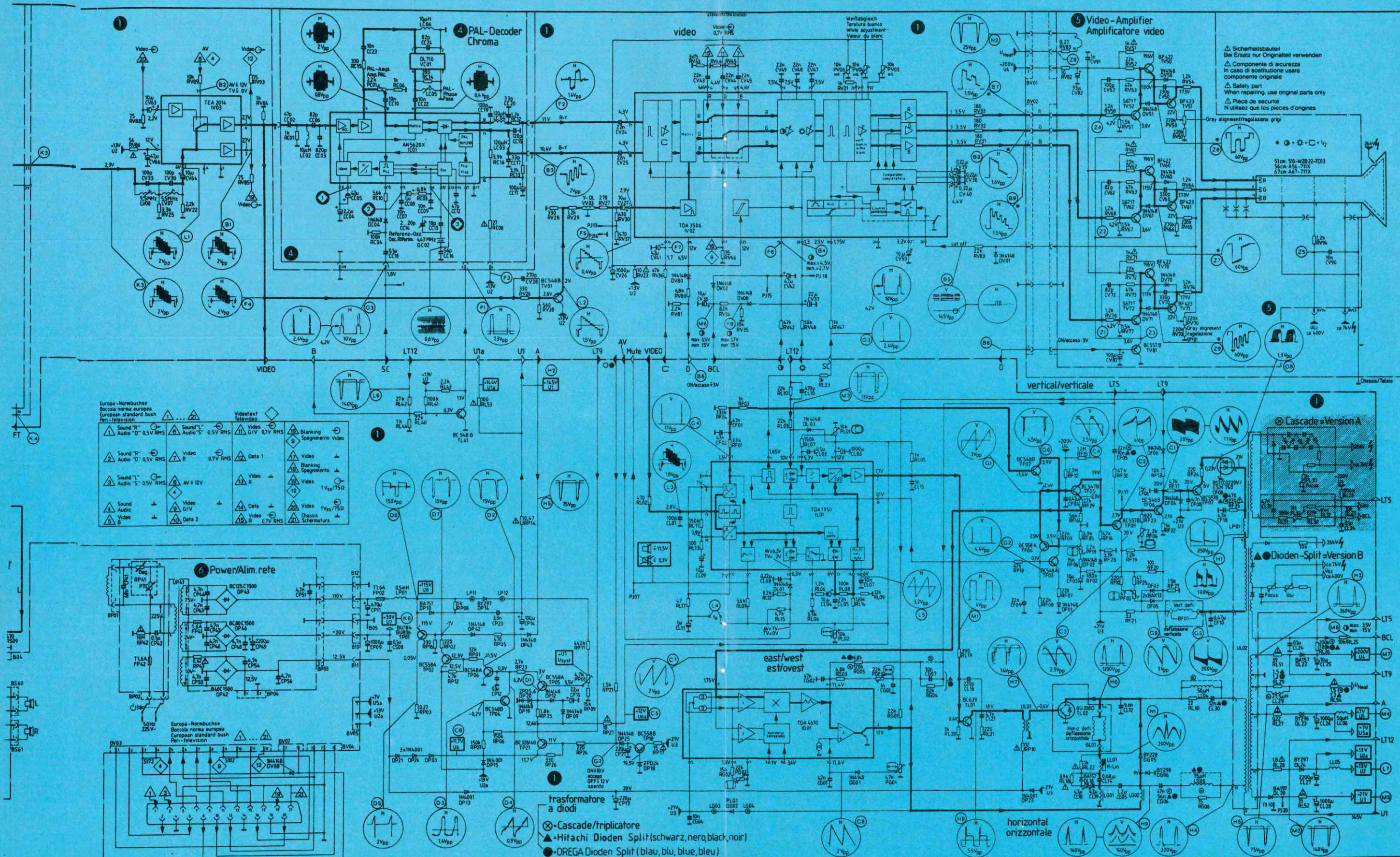
FIRMA ______

+ spese di spedizione (minimo £. 5.000)

IMPORTANTE: 1) I KIT contengono già i circuiti stampati. 2) I prezzi in vigore sono quelli indicati sul numero della rivista in edicola alla data dell'ordine

CODICE CIRCUITO	N.RIV	DESCRIZIONE		KIT	C.S.	CONTENITORE	MONTATO E COLLAUDATO
FE7911	79	Amplificatore didattico da 20 W	senza trasformatore	58.000	25.500	50.000	200.000
			con trasformatore	88.000			
FE801	80	Mind machine		160.000	17.000	25.000	240.000
FE802	80	Countdown con display giganti		115.000	50.000	35.000	250.000
FE803	80	Indicatore delle luci auto		16.000	8.500	17.000	50.000
FE804	80	Alimentatore digitale di precisione		207.000	33.000	50.700	387.000
FE805	80	Convertitori A/D e D/A		87.000	50.000	35.000	160.000
FE806	80	Digitalizzatore sonoro per PC		65.000	34.000	26.000	170.000
FE807	80	Lampada notturna automatica		34.000	17.000	17.000	80.000
FE808	80	27 - 35 - 40 - 72 MHz receiver		37.500	8.500	8.500	65.000
FE809	80	Serratura multicode a EPROM		84.500	34.000	18.000	180.000
FE8010	80	Comando vocale selettivo		90.000	34.000	35.000	175.000
FE811	81	Convertitore RS232-RS442		127.000	34.000	20.000	230.000
FE812	81	Contagiri per due tempi		84.000	42.500	28.000	150.000
FE813	81	Telecomando RC5		101.000	76.000	51.000	250.000
FE814	81	Termostato digitale 0-200 °C		168.000	42.500	29.000	250.000
FE815	81	Memorandum medicale		58.000	17.000	17.000	102.000
FE816	81	Mind Machine (scheda di programmazione)		157.000	43.000	50.000	280.000
FE817	81	Modulatore-demodulatore per sistema laser		36.000	17.000	10.000	70.000
FE818	81	Decoder DEC-DTMF per telefono		95.000	34.000	25.000	180.000
FE819	81	Provariflessi audiovisivo		52.000	25.500	15.000	96.000
FE8110	81	Ω meter		63.000	17.000	15.000	90.000
FE821	82	Convertitore 12 Vcc-220 Vac 50-300 W	(da 50W)	95.500	8.500	42.500	190.000
			(da 300 W)	156.000	8.500	45.000	270.000
FE822	82	Rivelatore di prossimità ultrasonico		150.000	25.500	17.000	230.000
FE823	82	Barriera a infrarossi		125.000	34.000	25.500	200.000
FE824	82	SBC09: interfaccia seriale per PC		74.800	12.000	8.500	120.000
FE825	82	Amplificatore d'antenna 40-860 MHz		37.500	17.000	-	-
FE826	82	PC eprommer		53.500	34.000	-	95.000
FE827	82	Tester per pile da 1,5 V		34.000	17.000	8.500	72.000
FE828	82	Modulatore TV		40.000	12.000	17.000	100.000
FE831	83	Teleruttore Touch		45.000	17.000	12.000	85.000
FE832	83	Digikey		82.000	37.500	15.000	150.000
FE833	83	Train Controller		136.000	42.500	30.000	210.000
FE834	83	Allarme a sensori	senza batteria	138.500	17.000	68.000	270.000
FE835	83	Ricevitore a superreazione		27.000	13.000	11.000	40.000
FE836	83	Generatore di Baud Rate		114.000	34.000	50.000	250.000
FE837	83	Cercafili audiovisivo		25.000	8.500	-	40.000
FE838	83	Alimentatore solare	senza pannello solare	35.000	20.000	-	50.000
FE841	84	Easy switch	versione semplice	54.000	-	15.000	85.000
			versione doppia	57.000	-	15.000	97.000
FE842	84	Display spaziale per auto		62.000	25.000	25.000	150.000
FE843	84	Radar ultrasonico sperimentale		63.200	40.000	23.000	150.000
FE844	84	Interruttore crepuscolare		54.500	25.000	25.000	100.000
FE845	84	Selettore incrementale a CMOS		30.000	17.000	-	50.000
FE846	84	Simulatore di ring telefonico		89.500	25.500	15.000	160.000
FE847	84	Oscillatore modulato AM/FM		93.000	34.000	25.000	180.000
FE848	84	Signal maker a EPROM		116.500	42.500	50.000	210.000
FE849	84	Varialuce a 12 V		45.000	17.000	17.000	80.000
FE8410	84	Radiocomando a codice		108.000	17.000	20.000	200.000
FE851	85-86	Luce di emergenza		32.000	7.000	5.000	60.000
FE852	85-86	Voltmetro digitale per alimentatore		48.000	10.000	-	65.000
FE853	85-86	Hi-Fi da 100+100 W		90.000	17.000	30.000	150.000
FE854	85-86	Tergicristallo regolabile		19.000	10.000	-	30.000
FE855	85-86	Contagiri opto		19.000	8.500	10.000	35.000
FE856	85-86	Inverter DC-DC per auto		182.000	17.000	30.000	270.000

HPL
01914

IBF 9208 A
+
D
C
A
B
LP1
E
O
-
IBF 9208 B
191
HPT
03924
HPT
09914
HPL
05902
HPT
05906
HPT
04906
OUT

Chassis · Telaio
Chassis Telaio Chassis Chassis
MTS 2020 S
HF-bloc quasi parallel Blocco A.F. quasi parallelo
No. 80946 100 00
PAL-Decoder Decoder PAL
Bildröhren-Platte Piastra cinescopio CRT-board Platine du tube-image
No. 81150 055 00
Netzteilplatte Piastra di rete Mains board Platine secteur
TV-Stereo-Decoder TV-Decoder Stereo
No. 81420 408 00
Stereo-Anzeige II Indicazione-Stereo II Stereo indicator II
Lautsprecher-Platte Piastra altoparlante Loudspeaker-board Platine H. L.
Kopfhörerplatte Piastra cuffia II Headphone board Platine prise casque
SABA
Bandumschaltung Commutazione di banda Band switch Changement de gammes d'ondes
Tuner
UHF-pre stage Prestadio UHF
VHF-pre stage Prestage VHF
UHF-oscillator mixer Osc.miscelatore UHF
VHF-mixer-stage
Stadio miscelatore VHF
VHF-oscillator Oscillatore VHF
HF-bloc/Blocco A F
prescaler/Divisore
PLL
picture IF amplifier Amplificatore F.I. video
quasi parallel sound amplifier Amplificatore audio quasi parallelo
Stereo2-Ton Prozessor
IF 5,5MHz
Pseudo
Sound amplifier Ampl. audio
sound control Controllo suono
Sound Mode selection intern/extern Cambio NF interno/esterno
Mode selection Interruttore cambio NF
N.B. Per la consulenza tecnica e le richieste di schemi, telefonare dalle ore 16.00 alle 18.00 di ogni mercoledì allo 02/6143270
fare ELETTRONICA
di ADAMI E. e C. snc Via Marconi, 24 - Tel. e Fax 02/6143270 20091 BRESSO (MI) Part. IVA 10254610156